Anweisung

zum

praktischen Mühlenbau

für

Müller und Zimmerleute

ausgearbeitet

von

Heinrich Ernst,

praktischem Mühlenbaumeister.

Dritter Theil.

Mit 15 Kupfertafeln.

Leipzig
bei Gerhard Fleischer dem jüngern
1805.

Coburger
Landes-
Bücherei

Vorrede.

Da der geneigte Beyfall des Mühlen-Publikums meinen zweyten Theil dieser praktischen Mühlenbaukunst mit Zufriedenheit angenommen hat, so bin ich zwar unter dem Drange vieler Geschäfte dennoch aufgemuntert worden, die Fortsetzung dieser Materie mit einem dritten Theil zu vermehren, ich hoffe indessen, daß auch dieser Theil sich einigen Beyfall versprechen darf, zumal weil in diesem Bu-

che

che viele Verbesserungen, vorzüglich bey den Thier- und Handmühlen gezeigt worden sind. Indessen macht dieser dritte Theil den Beschluß der Mahlmühlen, und ich werde, wenn mir Gott Leben und Gesundheit giebt, in dem vierten Theile den Anfang mit den nach den Mahlmühlen folgenden Mühlen machen, und auch diese Mühlen durch richtige Beschreibungen, und deutliche Zeichnungen dem Mühlen-Arbeiter faßlich vorzustellen mich bemühen, so daß ich hoffen darf, auch mit Zufriedenheit belohnt zu werden.

Erstes Kapitel
von
Erbauung einer oberschlächtigen Mühle mit zwey Mahlgängen, nebst den Regeln, die ein praktischer Mühlenbaumeister bey Anlegung des oberschlächtigen Zeuges zu wissen nöthig hat.

§. 1.

Eine oberschlächtige Mühle ist wie bekanntermaaßen diejenige, wo das Wasser unmittelbar oben auf die Räder geleitet wird. Man leget dergleichen Zeug an solchen Flüssen an, wo man nie weniger als 6 Fuß oder 3 Ellen Gefälle hat; jede Größe von einem Gefälle erfordert aber auch ihre gehörige Wassermenge, so daß man dadurch den besten Effekt von einem solchen Werk erwarten kann.

§. 2.

Die richtige Anlage einer oberschlächtigen Mühle beruhet auf folgenden Regeln:

1. Muß man aus dem Zu- und Abflußgefälle die richtige Höhe der Wasserräder, nebst der erforderlichen Wassermenge, die zu jeder Höhe eines Gefälles gehört, zu bestimmen wissen.

2. Nach jeder Höhe des Gefälles das Verhältniß vom gangbaren Zeuge einzurichten verstehen, und

3. Die Construction des Wasserbettes in Bezug auf die vortheilhafteste Wirkung des Wassers auf die Räder anzuordnen wissen.

§. 3.

Die Erfahrung hat uns gelehret, daß wenn ein oberschlächtiges Wasserrad 3 Ellen hoch ist, so daß dasselbe unterwärts frei von allem Stauchwasser gehet, alle Stunden, wenn die Mühle gute Dienste leisten soll, 10 Cubikfuß Wassermenge erfordert. Nach diesem Erfahrungssatze kann man nun ebenfalls, nach der Proportionsregel, wie ich im 2ten Theile meiner Mühlenbaukunst Cap. 2. §. 4. bey dem Staberzeug angegeben habe, zu allen verschiedenen Gefällen, auch bey oberschlächtigem Zeuge die Wassermenge, und hingegen aus der

der Wassermenge das Gefälle berechnen, wie durch folgendes Exempel erklärt werden soll. Gesetzt man hätte an einem Flüßchen ein Gefälle von 5 Ellen oder 10 Fuß gefunden, so entstehet hier die Frage, wie viel müßte dieses Flüßchen Wassermenge in 1 Sek. zu obigen 10 Fuß Gefälle liefern, so daß man mit einem solchen Mühlchen 10 bis 12 Scheffel in 24 Stunden fein mahlen könnte? Hier wird der Satz folgender seyn:

10 Fuß : 6 = 10 Cubikfuß Wassermenge.
10
60

60 | 6 Cubikfuß Wassermenge braucht also ein 5 Ellen hohes oberschlächtiges Wasserrad.
10 |

Nach diesem Verhältniß läßt sich hinwiederum aus der Wassermenge das Gefälle berechnen, so wie die Anweisungen dieser Sätze im 2ten Theil Cap. 2. bei den Stabermühlen gezeiget worden sind.

§. 4.

Indessen aber ist es noch nicht hinreichend, aus obigem Verhältniß die Wassermenge und Gefälle zu bestimmen, sondern man muß auch die Weite

der Wasserräder zu jeder Wassermenge anzuordnen wissen, damit die Schaufelzellen die zum Umtrieb erforderliche Wassermenge gehörig fassen können. Um nun diesen Zweck zu erreichen, so hat man durch genaue Versuche beobachtet, daß wenn ein oberschlächtiges Wasserrad 3 Ellen hoch ist, und auf dasselbe nach §. 3. in 1 Sek. 10 Cubikfuß Wasser fallen, die Weite desselben 1 Elle 20 Zoll, (exclusive der Reifen) seyn muß; die Reifen aber dazu 9 bis 10 Zoll breit seyn müssen, wenn anders das Wasser durch die Centrifugalgeschwindigkeit des Rades nicht aus den Schaufeln geschleudert werden soll. Nach diesem Versuche lässet sich nun nach verschiedenen Wassermengen die Weite der oberschlächtigen Wasserräder durch folgende Proportionssätze bestimmen. Gesetzt man hätte zu 6 Cubikfuß Wassermenge die Weite eines oberschlächtigen Wasserrades zu bestimmen, so würde man also schließen; wie sich verhalten 10 Cubikfuß Wassermenge, zu 1 Elle 20 Zoll oder 44 Zoll Weite des Rades, eben so verhalten sich 6 Cubikfuß Wassermenge zu der zu findenden Weite des Rades.

Satz:

10 : 44 = 6
   6
―――――
 264

264 | 26 und $\frac{2}{5}$ Zoll müßte das Wasser-
100 | rad bey 6 Cubikfuß Wassermenge
breit seyn.

Nach dieser Regel kann man die Weite zu jedem oberschlächtigen Wasserrad bestimmen.

1. Anmerkung.

Diese hier gezeigten Regeln, aus der beobachteten Wassermenge, die bey einer oberschlächtigen Mühle zum vortheilhaften Umtrieb erfordert wird, sind sowohl bey einfachem Zeuge, als auch bey Vorgelege anwendbar; jedoch muß man bey dem Vorgelege von einem andern Satz ausgehen, wovon ich im folgenden mehr sagen werde.

§. 5.

Nachdem uns nun die Berechnung der zu jedem Gefälle erforderlichen Wassermenge nebst der verhältnißmäßigen Weite der Wasserräder bekannt ist, so ist die zweite Regel diese, welche die Bestimmung der Höhe von Wasserrädern betrifft. Eine jede Höhe von einem oberschlächtigen

gen

gen Wasserrad wird nach folgenden Regeln bestimmt. Gesetzt, man hat an einem Fluß, wo man eine oberschlächtige Mühle anlegen kann, 5 Ellen wahres Gefälle gefunden, so lege man ja, wenn es nur immer möglich ist, und es das Local verstattet, das Wehr in einer Entfernung über der Mühle von 600 bis 1000 Ellen an, und richte sich in der Leitung des Wehrgrabens eben nach den Regeln, wie in meinem 2ten Theil Cap. 6. bey den Panstermühlen gesagt ist, damit man nicht so leicht Stauchwasser bekommt, auch muß hier bey dieser Art von Zeuge der untere Abzugsgraben so viel wie möglich in gerader Linie auf 6 bis 800 Ellen Länge angeleget werden. Von dem Wehre bis zu dem Standort der Mühle selbst, wird das bekanntermaaßen auf diese Länge zu 800 Ellen angegebene Gefälle, das Zuflußgefälle genannt, und dieß beträgt auf 100 Ellen Länge einen Zoll; folglich auf 800 Ellen 8 Zoll. Auf diejenige Länge nun unter der Mühle, welche zu dem Abzugsgefälle angenommen wird, giebt man auf 100 Ellen Länge $1\frac{1}{2}$ Zoll Gefälle, dieß würde z. B. auf 600 Ellen 9 Zoll betragen. Nun haben wir noch das Standwasser auf dem Fachbaum zu bestimmen, und zwar nach folgendem Erfahrungssatze. Liefert ein Fluß in 1 Sek. 10 Cubikfuß Wasser,

und

und man lässet von dem ersten Nivellirpunkt (wo das Wehr angeleget wird) bis zu dem Standort der Mühle auf 100 Ellen, (wie oben gesagt) 1 Zoll Gefälle; so hat man bey einer Breite des Gerinnes von 1 Elle 20 Zoll 6 Zoll Standwasser auf dem Fachbaum, welches Standwasser auch allgemein bey oberschlächtigem Zeuge angenommen werden kann. Nach diesen Dimensionen wird nun die Berechnung der Höhe der oberschlächtigen Wasserräder also geordnet:

	Ell.	Zoll.
für das Zuflußgefälle auf 800 Ellen Länge . . .	—	8
für das Standwasser auf dem Fachbaum . . .	—	6
für die Stärke der Bodenpfosten des Wasserbettes oder der Rinne	—	2
für das Freyhängen des Rades unter dem Wasserbette .	—	2
für das Freyhängen des Rades über dem Unterwasserspiegel	—	2
für das Abflußgefälle auf 800 Ellen Länge . . .	—	9
Summa	1	5
Gefundenes Gefälle . .	5	—
Bleibt für die Höhe des Wasserrades . . .	3	19

2. An-

2. Anmerkung.

Findet man z. B. bey einem Fluß, wo man eine oberschlächtige Mühle anlegen will, mehr Wassermenge, als nach den im §. 3. angezeigten Verhältnissen erfordert wird, doch aber nicht ganz so viel, daß z. B. zwey, oder wenn man auf zwey Gänge Wasser hat, man nicht drey anlegen kann, in diesem Falle läßt man das angenommene Standwasser = 6 Zoll immer unverändert, und macht lieber nach der mehrgefundenen Wassermenge das Wasserrad etwas weiter, und legt überhaupt das ganze Werk etwas stärker an; denn es ist doch wohl besser, man hat auf einen Gang volles Wasser und kann rasch mahlen, als wenn man mit zwey Gängen leiert, auch wohl von der Obrigkeit mehr Abgaben aufgeleget bekommt, wie mir selbst dergleichen Mühlen genug bekannt sind, die kaum auf einen Gang Wasser haben, und die Abgaben und Zinsen sind doch auf zwey Gänge eingerichtet; aber wie traurig ist vielmals die Lage solcher Müller. — Ein Beyspiel hierüber mag uns die Sache deutlicher machen. Gesetzt, man fände an einem Flusse ein Gefälle, wo man ein 3 Ellen hohes oberschlächtiges Rad anlegen könnte, man fände aber durch die Consumtionsmessung, daß der Fluß mehr, als die auf dieses Rad nach §. 3. erfor-

erforderliche Wassermenge lieferte, z. B. 15 Cubikfuß in 1 Sek. wollte man nun bey so bewandten Umständen zwey Mahlgänge bey dieser Wassermenge in Umtrieb setzen, so würden beide matte Dienste leisten; legte man aber zu dieser Wassermenge nur einen Gang an, so würde man mehr Effekt erhalten. Um nun die Weite des Wasserrades zu dieser Wassermenge zu bestimmen, so schließet man in unserm nach §. 4. angenommenen Satz, umgekehrt, wie nachfolgendes Exempel zeiget:

Satz:

10 Cubikfuß : 15 Cubik. = 44 Zoll Weite,

```
 44
 15
----
220
 44
----
660
```

```
      (1
      2 (8
660 | 66
100 | 24
  1 |
```

2 Ellen, 18 Zoll muß zu 15 Cubikfuß Wassermenge die Weite des Rades seyn, wenn es alles Wasser gehörig fassen soll.

Leget man also eine oberschlächtige Mühle nach dieser Methode an, so ist dieß doch besser, als

als mehr Gänge und kein Wasser darauf. Weil nun bey 10 Cubikfuß Wassermenge, nebst allen nach diesem Satz berechneten Verhältnissen, die Durchmesser der Mühlsteine nur 3 Fuß sind, so kann man dieselben bey mehr Wassermenge 2 bis 3 Zoll länger führen, wie dieß alles von jedem geschickten Müller von selbst einzusehen ist.

3. Anmerkung.

Noch muß ich über die hier angeführte Berechnung der Weite von oberschlächtigen Wasserrädern bemerken, daß es in gewisser Rücksicht besser ist, wenn man nach dem hier gezeigten Verhältniß der Weiten, die man nach dieser Proportionsrechnung findet, die Breite der Rinne anordnet, und macht das Rad lieber um die doppelte Rinnenportenstärke weiter; die Ursache davon ist diese. Weil diese Berechnung der Weite von Rädern sich genau nach der proportionirten Wassermenge richtet, die jedem Gefälle (oder Wasserradshöhe) nach dem angenommenen Erfahrungssatz zukommt; da hingegen aber doch vielmals Umstände eintreten, daß ein Fluß zu gewissen Zeiten etwas mehr Wasser liefert, als dasjenige Wasser, wornach die Weite des Wasserrades bestimmt ist. Um nun, daß man dieses Wasser zugleich mit consumiren, und den Effekt benutzen kann, so nimmt man in der Ausübung darauf

mit

mit Rücksicht, daß man nach der Berechnung die Breite der Rinne anordnet, und dann das Wasserrad um 5 bis 6 Zoll weiter macht; denn in der Ausübung bey dem Mühlenbau kann man nicht behutsam genug verfahren, auf alle Vortheile aufmerksam zu seyn.

§. 6.

Ein wichtiger Umstand bey oberschlächtigen Rädern bleibt uns noch übrig zu untersuchen, und dieser betrifft die Anzahl und Weite der Schaufeln zu jeder Wasserradshöhe, und der dazu gehörigen Wassermenge, nach einer auf richtige Versuche gegründeten Methode zu bestimmen. Hat ein oberschlächtiges Wasserrad zu viel Schaufeln, so wird die erforderliche Wassermenge, welche zum zweckmäßigen Umtrieb einer Maschine erforderlich ist, nicht gehörig einlaufen können, sondern über die Schaufeln wegschießen; hat dasselbe im entgegengesetzten Fall zu wenig Schaufeln, so daß die Weite der Schaufeln von einander zu groß wird, so bekommt das Wasser in den Schaufeln zu viel Schwung (oder Centrifugalgeschwindigkeit) und wird über die Schaufel geschleudert, so daß das Rad das Wasser zu zeitig ausgießet und alle diese Uebel bewürken eine Verschwendung der Kraft bey der Mühle (oder

andern Maschine), wie ich dieses aus eigner Erfahrung von vielen Mühlen selbst beweisen kann. Ueber diese Methode nun, die richtige Anzahl der Schaufeln zu jeder Wassermenge, und den verschiedenen Höhen der oberschlächtigen Räder zu bestimmen, haben uns zwar, viele Mathematiker der Theorie nach, ihre Berechnungen nach algebraischen Formeln gegeben; aber sie sind uns leider immer in der Ausführung nicht brauchbar, selbst der große Maschinenkenner, Herr D. Langsdorf, sagt in seinem vortrefflichen Handbuch der Maschinenlehre §. 45., daß eine sehr scharfe Theorie bey oberschlächtigen Rädern großen Schwierigkeiten unterworfen wäre, und dieser Mann hat in der That recht, nur die auf richtige Versuche gegründeten Erfahrungen müssen wir hier um Rath fragen, wenn unsere Mühlen Dienste leisten sollen.

§. 7.

Richtige Beobachtungen haben gelehret, daß wenn ein oberschlächtiges Wasserrad 3 Ellen oder 6 Fuß hoch ist, und jede Sekunde 10 Cubikfuß Wasser auf dasselbe fallen, so beträgt die Umlaufszeit bey voller Belastung der Mühle 3 Sek. und das Rad selbst bekommt im ganzen Umkreise 24 Schaufeln. Wie das Verhältniß von dem

gang-

gangbaren Zeuge zu dieser Umlaufsgeschwindigkeit eingerichtet wird, soll unten weiter erklärt werden. Läuft bei so bewandtem Verhältniß eines solchen Rades das Wasser ruhig auf das Rad, so kann ich mit mehrern geschickten Mühlenmeistern bezeugen, daß bis zum untern Ausguß so ein Rad keinen Tropfen Wasser verlieret. Nach diesem Erfahrungssatze können wir uns nun einen Kalkul bestimmen, nach welchem wir zu verschiedenen Wassermengen und Höhen der Wasserräder die Anzahl der Schaufeln finden können; vorausgesetzt, daß die Räder nach den im §. 4. angezeigten Verhältnissen zu jeder Wassermenge der Weite nach berechnet werden, und die Breite der Reifen von 9 bis 10 Zoll beybehalten wird. Gesetzt, man hat bey einem Fluß ein Gefälle gefunden, wo man ein 5 Ellen oder 10 Fuß hohes oberschlächtiges Wasserrad anlegen könnte, und die zu diesem Gefälle gefundene Wassermenge wäre 6 Cubikfuß, hier entstehet nun die Frage, wie viel müßte dieses Rad Schaufeln bekommen, daß dasselbe die erwähnte Wassermenge gehörig verschluckte, so daß kein Wasser über die Schaufeln spränge. Man schließet demnach umgekehrt also. Wie sich verhalten 6 Cubikfuß Wassermenge zu 10 Cubikfuß, eben so verhal-

verhalten sich 24 Schaufeln zu den zu findenden Schaufeln.

Satz:

$$6^c : 10^c = : 24 \text{ Schaufeln.}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ \hline 240 \end{array}$$

240 6	40 Schaufeln müßte ein 5 Ellen hohes Rad bey 6 Cubikfuß Wassermenge bekommen, und welche Anzahl auch mit der Ausübung zutrifft.

Nach dieser Berechnung kann man die Anzahl der Schaufeln nach jeder Wassermenge und Gefälle berechnen, welches ich noch durch ein Beispiel erläutern werde. Man hat z. B. ein oberschlächtiges Rad von 9 Ellen oder 18 Fuß hoch, die dazu gehörige Wassermenge betrüge, demnach §. 3 $3\frac{1}{3}$ Cubikfuß, wie viel müßte dieses Rad Schaufeln bekommen?

Satz:

$$3\tfrac{1}{3} \text{ Cubikfuß} : 10 = 24$$

$$\begin{array}{rcr} \hline 10 & & \hline 72 \\ & & 10 \\ \hline & & 720 \end{array}$$

720 100 1	72 Schaufeln müßte demnach ein oberschlächtiges Rad von 9 Ellen hoch bekom-

bekommen, zu $3\frac{1}{3}$ Cubikfuß Wassermenge. Sollte indessen der Fall vorkommen, daß man, nach der im §. 3. angenommenen Proportion, bey einem hohen oberschlächtigen Wasserrade, nicht die erforderliche Wassermenge bekommen könnte, so müßte bey so bewandter Sache das Rad mehr Schaufeln bekommen, welche Anzahl der gefundenen Wassermenge proportional wäre; ein Exempel würde dieses deutlicher erläutern. Man hat z. B. an einem Flüßchen ein Gefälle gefunden, wo man ein oberschlächtiges Wasserrad von 7 Ellen oder 14 Fuß Höhe anlegen könnte; die zu einem solchen Gefälle erforderliche Wassermenge müßte nach unserm praktischen Verhältnisse beynahe $4\frac{1}{3}$ Cubikfuß betragen, und die zu dieser Wassermenge gehörige Anzahl der Schaufeln würde 55 seyn, wofür man, der geraden Eintheilung wegen, 56 nimmt. Gesetzt aber nun, das Flüßchen lieferte bey seiner gewöhnlichen Wassermenge die mehreste Zeit des Jahres nur 3 Cubikfuß Wasser in 1 Sekunde, so müßte die Anzahl der Schaufeln auch mehr

seyn,

seyn, und wird nach vorherigem Satz also stehen:

$$3^c : 10^c = 24 \text{ Schaufeln.}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ \hline 240 \end{array}$$

80 Schaufeln müßte ein 7 Ellen hohes Wasserrad zu 3 Cubikfuß Wassermenge bekommen.

Diese Berechnungen kann ich jedem praktischen Mühlenbaumeister in der Ausübung empfehlen, weil sie sich auf richtige Versuche und Erfahrungen gründen, und nach diesen Regeln viele oberschlächtige Räder angelegt worden sind, welche den besten Effekt geleistet haben.

§. 8.

Wir kommen nun zu der zweiten Berechnung, welche die richtige Anordnung des gangbaren Zeuges bey oberschlächtigen Mühlen anbetrifft. Um nun dem praktischen Mühlenbaumeister die Regeln an die Hand zu geben, nach welchen das Verhältniß des gangbaren Zeuges bey oberschlächtigen Mühlen bestimmt wird, so müssen wir ebenfalls von einem richtigen Erfahrungssatze

satze ausgehen und die Rechnungsformel alsdann zu verschiedenen Höhen der Wasserräder darnach einrichten. Die Erfahrung lehret, daß wenn ein oberschlächtiges Wasserrad 3 Ellen oder 6 Fuß hoch ist, als der kleinsten Höhe, die einem oberschlächtigen Rade zu kommen kann, und der Fluß liefert jede Sekunde 10 Cubikfuß Wasser, so muß der Mühlstein, welcher 1 Elle 12 Zoll oder 3 Fuß im Dürchmesser hält, 7 Umgänge bekommen, wenn die Mühle vortheilhafte Dienste verrichten soll. Weil nun aber ebenfalls, wie bey den Staber- und Straubermühlen im 2ten Theil gelehret ist, die Getriebe so eingerichtet werden müssen, daß man das Wechsel nehmen kann, wenn klein Wasser eintritt, so ordnet man auch hier bey oberschlächtigem einfachen Zeuge 7steckigte Getriebe an; wenn man nun mit der Anzahl der Getriebstecken die Umgänge des Mühlsteins multipliciret, so erhält man die Anzahl der Kammen, die das Kammrad bekommen muß, welches hier nach unserm angenommenen Verhältnisse 49 Kammen seyn müßten, wofür man aber, wegen der Wechselung, 50 annimmt. Nach diesem Erfahrungssatz kann man nun zu jeder Wasserradshöhe durch die Proportionsregel die Umgänge des Mühlsteins finden, wie folgende §. zeigen werden.

§. 9.

Gesetzt nun, man hat ein oberschlächtiges Rad von 5 Ellen hoch, welches zur vortheilhaften Betreibung eines Mahlganges, die nach §. 3. erforderliche Wassermenge hat, so entstehet hier die Frage, wie viel müßte ein Mühlstein von 3 Fuß Durchmesser Umgänge bekommen? Sehr leicht wird man nun folgendermaaßen schließen können.

Wie sich verhalten 6 Fuß Höhe des Wasserrades zu 10 Fuß, eben so verhalten sich 7 Umgänge des Mühlsteins zu den zu findenden Umgängen.

Satz:

6 : 10 =: 7 Umgänge
7

6, 70 | $11\frac{2}{3}$ Umgang bekommt der Mühlstein bey einem 10 Fuß hohen Wasserrade.

Multiplicirt man nun die Anzahl der Umgänge = $11\frac{2}{3}$ mit 7, als der Zahl von Getriebstecken, so kömmt zum Facit 81, welches die Anzahl der Kammen ist, die das zu dieser Wasserradshöhe gehörige Kammrad bekommen muß. NB. Die Brüche läßt man weg, weil sie hier nicht anzuwenden sind.

§. 10.

Man kann auch die Umgänge der Mühlsteine bey oberschlächtigem Zeuge noch nach einer andern Methode berechnen, und zwar aus der Geschwindigkeit des Rades selbst. Die Erfahrung lehret, daß bey einem oberschlächtigen Wasserrade, welches nicht allein zu der Betreibung einer Mühle, sondern auch anderer Maschinen angewendet wird, die vortheilhafteste Geschwindigkeit diese ist, wenn die Mühle oder Maschine so eingerichtet wird, daß das Wasserrad auf seinem äußern Umkreise alle Sekunden einen Raum von 5 und $\frac{1}{3}$ Fuß, oder = 64 Zoll durchläuft; dieß beträgt nun auf die halbe Sek. 32 Zoll. Nun ist uns nach §. 12. Cap. 2. im 2ten Theil von den Stabermühlen bekannt, daß ein Mühlstein, welcher 3 Fuß im Durchmesser hält, wenn die Mühle gut mahlen soll, alle Sek. 2 Umgänge vollenden muß. Gesetzt nun, man wollte die richtigen Umgänge des Mühlsteins nach dieser Methode zu einem 4 Ellen hohen Wasserrade finden, so verfährt man also:

1. Man suchet den Umkreiß des Rades in Zollen; in diesen gefundenen Umkreiß dividirt man

2., mit 32 Zoll als der Geschwindigkeit des Rades in einer halben Sekunde, so zeigt der Quotient die Anzahl der Umgänge.

Exempel:

Höhe des angenommenen Rades 4 Ellen oder 96 Zoll:

```
7 : 22 : 96
         22
    -------
        192
       192
    -------
       2112
```

```
          (1
      |  3(4 |
 2112 | 36 2 | 9 und 14/32, oder beynahe ei-
  777 |  3 2 | nen halben Umgang bey ei-
               nem 4 Ellen hohen Wasser-
               rade.
```

Hieraus siehet man, daß auch die Umgänge der Mühlsteine aus einer richtig proportionirten Geschwindigkeit des Wasserrades berechnet werden können.

Sollte man indessen an wasserreichen Flüssen, und an solchen Gegenden, wovon ich schon im 2.

Theil Cap. 2, §. 14. Erwähnung gethan habe, oberschlächtige Mühlen anlegen, wo das Getreide sehr trocken gemahlen, und auch geschroten wird, und man also längere Steine führen kann, so werden die Umgänge dieser längern Mühlsteine eben so berechnet, wie im 2ten Theil Cap. 2. bey den Stabermühlen ist gezeiget worden; ein Beyspiel, mag die Sache näher erläutern. Gesetzt, man hat an einem Fluße ein Gefälle von 5 Ellen gefunden, man hat aber dabey den Vortheil, daß der Fluß sich durch zufällige Witterungsumstände das ganze Jahr hindurch in seiner einmal angemessenen Wassermenge nicht viel verändert. Ferner wäre auch die Mahlart der Gegend so beschaffen, daß das Getreide etwa nur geschroten, oder nur grob gebeutelt würde, bey diesen Umständen kann man die Mühlsteine 3 Fuß, 6 bis 8 Zoll im Durchmesser führen. Weil uns nun nach §. 3 bekannt ist, daß ein 5 Ellen hohes Wasserrad 6 Cubikfuß Wassermenge in 1 Sek. braucht, wenn die Mühle bey einem solchen Verhältniß gute Dienste leisten soll, wo der Mühlstein 3 Fuß im Durchmesser hat, und in 1 Sek. zwey Umgänge macht, so muß derselbe bey einem 5 Ellen hohen Rade $11\frac{2}{3}$ Umgänge bekommen; würde man nun nach obigen Umständen die Mühlsteine 1 Elle 18 Zoll im Durchmesser führen, so

müßten

müßten dieselben, wie schon bekannt, wenigere Umgänge bekommen, und man würde, um die richtige Anzahl derselben zu finden, nach eben derselben Regel rechnen müssen, welche im 2ten Theil bey den Stabermühlen gezeigt ist. Bey unserm hier angenommenen Beyspiele würde diese Rechnung also stehen, wenn der lange Stein 42 Zoll im Durchmesser halten sollte.

Satz:

```
42 : 36 = 11 2/3 Umgang
 3          3
---        ---
126         35
            36
           ---
           210
          105
          ----
          1260

1260 | 10 Umgänge müßte der lange Mühl-
126  | stein bekommen.
```

4. Anmerkung.

Noch kann ich hier nicht unbemerkt lassen, über die Anordnung der Mühlsteine, wenn sie länger oder kürzer geführt werden sollen, bey dieser Gelegenheit noch einige praktische Regeln zu ertheilen.

1) Alle

1) Alle die vorgezeigten Rechnungsregeln über die Wassermenge und Umgänge der Mühlsteine gründen sich auf richtige Erfahrungssätze, wo die angegebene Wassermenge zu solchen Mühlsteinen proportioniret ist, die im Durchmesser 3 Fuß haben, und 24 bis 26 Zoll hoch seyn können; kürzere Steine zu führen, als dieses Maaß besaget, ist bey allen Wassermühlen nicht gut brauchbar.

2) Führe man ja keine längern und schwerern Mühlsteine, als diese Proportion bestimmt, wenn man nicht gewiß versichert ist, daß man mehr Wassermenge, oder im zweyten Fall, mehr Gefälle hat, als unsere angenommenen Verhältnisse darthun; denn sonst fehlet man sehr, und verschwendet muthwillig den Effekt des Werks, wie schon die Erfahrung dieses durch solche angebrachte Veränderungen bey den Mühlen satrsam genug bewiesen hat.

3) Hat man den Zweck vor sich, daß man längere Steine führen kann, so muß man auf jeden Zoll, um welchen man den Stein nach der Proportion länger führt, in 1 Sek. 1 Cubikf. Wasser mehr haben. Z. B. ein 5 Ellen hohes oberschlächtiges Wasserrad braucht bey 3 Fuß Durchmesser des Mühlsteins nach der Proportion, wenn die Mühle gut mahlen soll, 6 Cubikfuß Wasser

Wasser in 1 Sek.; wollte man nun die Steine 2 Zoll länger führen, so müßte man gewiß bey beybehaltenem Gefälle versichert seyn, daß der Fluß in 1 Sek. stets 8 Cubikfuß Wasser lieferte, sonst kann nichts aus der Sache werden.

§. 12.

Nachdem wir nun die Verhältnisse des Radewerks bey dem einfachen Zeuge von oberschlächtigen Mühlen zu berechnen wissen, so kommen wir nun zu der Berechnung, wenn das oberschlächtige Zeug mit Vorgelege gebauet wird. Bevor ich aber meinen praktischen Lesern die richtigen Anordnungen des Vorgeleges zeige, so wird man mir erst kürzlich erlauben zu sagen, in was für Fällen man bey oberschlächtigen Mühlen mit Nuzzen Vorgelege anlegen kann.

1) Bey einem Gefälle von 3 bis 5 Ellen hoch, ist es nicht nöthig, Vorgelege zu bauen, es wäre denn, daß man wegen der Unsauberkeit in die Höhe wollte, weil bey diesem Gefälle eines Theils das gangbare Zeug so kurz wird, das heißt, daß die Hebel der Last, wenig Entfernungen von ihren Bewegungspunkten erhalten, so daß das Zeug dadurch so wenig Schwung bekommt; andern Theils aber, weil das Wasser selbst bey solchem Gefälle in dem Wasserrade nicht

viel

viel beschleunigte Fallkraft erhält, um die Friction des mehr angelegten Radewerks zu überwinden; denn bekanntermaaßen gewinnt ein fallender Körper mehr Geschwindigkeit, wenn er von einer grössern, als wenn er von einer kleinern Höhe herabfällt, und so ist es denn mit dem Wasser, welches in einem oberschlächtigen Rade wirket, auch beschaffen, wovon an einem andern Orte mehr gesagt werden soll.

2) Hat man aber ein Gefälle, welches 6 Ellen und noch drüber beträgt, so ist es besser auf Vorgelege zu bauen, und zwar aus folgenden Ursachen. Da bekanntermaaßen bey Vorgelege das Wasserrad einen langsamern Gang bekommt, als es bey einfachem Zeuge hat, so läuft in jedem Zeitmoment, in welchem der Bogen einer Schaufeltheilung unter dem Einschluß des Wassers weggehet, in jede Schaufelzelle etwas mehr Wasser ein, vermöge dessen Schwere das Wasserrad mehr Kraft gewinnt, wodurch der Effekt der Mühle nothwendig vermehrt wird.

3) Wollte man aber bey hohen oberschlächtigen Rädern, da nämlich das Gefälle über 6 bis 8 Ellen beträgt, einfaches Zeug anlegen, so würde nicht allein das Mühlgerüste, sondern auch das Kammrad eine sehr ungeschickte Höhe bekommen,

men, wo von letzterm, nämlich von dem Kammrade, vermöge der langen Armen, und der vermehrten Elasticität durch selbige eine ungleichförmige und stoßende Bewegung in dem Zeuge (und wenn auch alles noch so richtig gearbeitet wäre) erfolgt. Die Erfahrung spricht für diesen Beweis selbst; man darf nur bey dergleichen Mühlen ein wenig Beobachtung anstellen, so wird man die zitternde Bewegung eines solchen Rades mit bloßen Augen wahrnehmen können.

Die beyden Mühlen-Praktiker, Beyer und Melzer suchen in ihren Büchern zwar zu beweisen, daß man bey oberschlächtigen Mühlen in allen Fällen von einfachem Zeuge mehr Dienste zu erwarten hätte, als bey Vorgelege; sie irren sich aber sehr, vorzüglich Melzer will durch die Gleichgewichtsberechnung im 3ten Theil seiner Mühlbaukunst in Cap. 4. mit unumstößlichen Gründen beweisen, daß man mit Vorgelege mindern Effekt von seiner Mühle zu erwarten hätte, als bey einfachem Zeuge; hier verbindet mich die Nothwendigkeit, nur in der Kürze zu beweisen, daß bey dieser Anwendung Melzers Berechnung ganz ungegründet ist.

§. 13.

§. 13.

Die Statik, oder die Lehre von dem Gleichgewichtsstande fester Körper beweiset uns zwar mit richtigen Gründen, daß an einer jeden Maschine Kraft, Last und Raum so genau mit einander verbunden sind, und zwar dergestalt, daß die Geschwindigkeit oder der Raum der Kraft, gegen die Geschwindigkeit, oder den Raum der Last, sich allezeit gegen einander so verhalten müssen, wenn eine Bewegung erfolgen soll, als wie Last und Kraft selbst. Um diesen statischen Grundsatz meinen praktischen Lesern etwas näher zu erläutern, so werde ich dieses durch folgendes sehr gemeine Beyspiel deutlich zu machen suchen. Man nehme bekanntermaaßen eine Waage, und lege z. B. in jede Schaale 1 Pfund Gewicht, nothwendig, da bey diesem Verhältniß nicht allein die Gewichte, sondern auch die Entfernungen vom Ruhepunkt (oder Zapfen) sich gleich sind, so muß die Waage in Aequilibrio oder Gleichgewicht stehen. Gesetzt aber nun, man theilte den Waagebalken in 3 gleiche Theile ein, so, daß auf der einen Seite 2 Theile, und auf der andern Seite ein Theil vom Ruhepunkte Abstand hätte, so würde sich die Sache nun ganz anders verhalten, indem, daß vorhin bey der gleicharmigen Waage nicht allein beyde Gewichte im Gleichgewicht standen, sondern auch,

wenn

wenn die eine oder die andere von beyden Schaalen, z. B. 4 Zoll niedersank, die andere auch 4 Zoll in die Höhe gezogen ward, und beyde durchlaufenen Räume würden sich, so wie die Gewichte auch, gleich seyn. Wollte man aber bey letzter Verwechselung des Waagebalkens beyde vorerwähnte Gewichte anhängen, so könnte bey diesem Verhältniß kein Gleichgewicht erfolgen, sondern man müßte, wenn das Gleichgewicht hergestellt seyn sollte, an dem kurzen Arm der Waage, nicht allein noch ein Pfund Gewicht, sondern auch noch 3 Stück von der Hälfte des langen Arms vom Waagebalken, wenn NB. derselbe als materiell angenommen wird, anhängen: man könnte also, mit einem Pfund an dem langen Arm, zwey Pfund an dem kurzen, im Gleichgewicht halten. Gesetzt aber nun, man wollte die zwey Pfund Gewichte an dem kurzen Arme wie vorhin z. B. ebenfalls 4 Zoll in die Höhe haben, so würde bey sogestallter Sache, nicht wie vorhin bey der gleicharmigen Waage das Gewicht an dem längern Arm 4 Zoll, sondern 8 Zoll Raum durchlaufen müssen, wenn ersteres, wie bekannt, 4 Zoll Raum durchlaufen sollte. Aus dieser nun sehr allgemeinen Demonstration werden meine praktischen Leser sehr deutlich bemerken, daß im Gleichgewichtsstand bey jeder Maschine (weil sie ebenfalls aus Hebeln zusammengesetzt sind) das näm-

nämliche Verhältniß von Kraft, Last und Raum statt findet, wie bey der Waage, und zwar dergestalt, daß das, was man bey dem einen gewinnt, man wieder an dem andern verliehrt. Z. B. man gewinnt an der Kraft, so verliehrt man an der Geschwindigkeit; will man Geschwindigkeit haben, so muß man umgekehrt wieder mehr Kraft anwenden, und so steht alles dieses in umgekehrtem Verhältniß, ader in relatione reciproca.

§. 14.

Nach diesen statischen und Gleichgewichtsgründen berechnete nun Melzer im 3ten Theil seiner Mühlenbaukunst, Cap. 4. das Vorgelege, und seine Rechnungen mußten nun freylich von einem gegen das andere, nämlich von einfachem Zeuge gegen das Vorgelege, bey gleichen Umgängen der Mühlsteine nothwendig zutreffen. Z. B. in §. 3. des erwähnten 4ten Cap. nimmt er bey einem 8 Ellen hohen oberschlächtigen Rade bey einfachem Zeuge 20 Umgänge des Mühlsteins an, bey dem entgegensetzten Vorgelege ebenfalls auch 20 Umgänge; diese 20 Umgänge des Mühlsteins, (welchen er 3 Fuß 3 Zoll im Durchmesser angenommen hatte) betrugen einen Raum gegen einen Umlauf des Wasserrades, den der äußere Umkreis des Mühlsteins durchlaufen mußte, von 204 Fuß,

3 Zoll. Nun war es nach den Gesetzen der Statik sehr natürlich, daß, weil beyde Mühlsteine gleich viel Umgänge hatten, auch in der Berechnung einerley Resultat erfolgen mußte, weil nämlich alle Räder als immerwährende Hebel zu betrachten sind, so mußte der Erfolg eben so seyn, als wie im vorigen §. von der Waage erwiesen worden ist, und bis hierher wäre demnach Melzers Beweis, daß man mit Vorgelege nicht mehr Kraft gewönne, als man mit einfachem Zeuge erhalten würde, richtig.

§. 15.

Es entstehet nun aber hier die Frage: ist es denn nach Melzers, Beyers und mehrerer dergleichen Nachahmern ihren Resultaten wirklich richtig, daß man mit Vorgelege bey oberschlächtigen Mühlen sich in manchen Fällen nicht mehr Nutzen schaffen könnte, als mit einfachem Zeuge? Ich sage nein; man schafft sich mit Vorgelege Nutzen, doch aber am meisten bey solchen Gefällen, wie ich schon in §. 12. gesagt habe, welche sich mit 6 Ellen anfangen. Eine weitläuftige Auseinandersezzung hierüber ist dem Zweck dieses Buches nicht gemäß, ich werde daher nur einige data anführen, und das weitere bis auf jenes Werk versparen, welches im 2ten Theil, Kap. 6. §. 16. erwähnet ist.

Wenn

Wenn man, wie Beyers und Melzers Berechnungen beweisen, weiter nichts berechnen und anführen kann über diesen Gegenstand, so weiß man noch nichts Versichertes. Z. B. Eine Last kann man doch bey einer unveränderten Maschine langsam und auch geschwind bewegen, je nachdem man die Kraft vermehret und vermindert; man nehme (wie schon in §. 13. erwähnt), eine Waage, die völlig im Gleichgewichtsstand stehet, diese bleibt doch in ihrer Struktur einmal wie das andere; aber nun lege man auf die eine oder die andere Waagschale nur ein halb Loth Uebergewicht, so wird sie mit einer gewissen Geschwindigkeit anfangen zu sinken; nimmt man dieß halbe Loth weg, und sezzet sie wieder in Gleichgewichtsstand, und leget nun ein ganz Loth auf, so wird sie noch geschwinder sinken, als sie that, da die Ueberwucht kleiner war, ungeachtet das Verhältniß des Raums und der Geschwindigkeit, das beyde Schweren machten, keiner Ursache einer Abänderung von der Waage unterworfen war. Man siehet also hieraus, daß die Zeit und Geschwindigkeit sich an die Ueberwucht bindet; um nun hierüber ein richtiges Resultat zu erlangen, so müßte man billig diese Frage formiren: Wie viel wird zu jeder verlangten Geschwindigkeit Ueberwucht erfordert? und umgekehrt, was wird bey jeder verlangten (oder

gefun-

gefundenen) Ueberwucht für eine Geschwindigkeit erhalten werden können? Die Auflösung dieser Fragen werde ich bis an seinen gehörigen Ort versparen, und nur hier so viel bemerken, daß es mit den oberschlächtigen Rädern eben die Bewandtniß hat, als wie mit einer Waage; denn läuft in einer Schaufelzelle viel Wasser ein, so muß nothwendig das Wasserrad mehr Kraft ausüben, als wenn wenig Wasser darinnen liegt, welches jedem Müller von selbst bekannt ist. Nun wollen wir z. B. annehmen, zwey oberschlächtige Räder, jedes von 8 Ellen hoch, bey dieser angenommenen Höhe müssen die Mühlsteine von 3 Fuß Durchmesser nach §. 9. $18\frac{2}{3}$ Umgang bekommen, und das Wasserrad würde zu einem Umgang $9\frac{1}{4}$ Sek. Zeit brauchen, wenn die Mühle einfach angelegt würde; man müßte demnach, wenn diese Umgänge herauskommen sollten, ein Kammrad von 112 bis 113 Kammen im Umkreis fertigen, und könnte hierzu doch nur ein Getriebe von 6 Stecken brauchen. Um nun hierin nicht ganz zu kurzes Getriebe zu bekommen, so kann man nicht weniger als 4 Zoll Theilung annehmen, diese giebt zur Länge des Radezirkels bey einem Kammrade von 112 Kammen, 2 Ellen, $23\frac{1}{2}$ Zoll. Nun bedenke man, wenn ein so langer Hebel, ienen solchen kurzen Hebel, den das Getriebe macht,

macht, mit so einer starken Kraft, wie zu Bewegung eines Mühlsteins in voller Belastung erfordert wird, stets angreift, wie behutsam man mahlen muß, wenn nicht gleich alles in Stücken gehen soll; nur einige Körner Getreide, die mehr einlaufen, als die Mühle beym flüchtigsten Gange verträgt, verursachen ein Stocken im Zeuge, als wenn alles in Stücken gehen sollte, welches mir gewiß jeder vernünftige Müller nicht verneinen wird. Will man aber mit einer solchen einfachen Mühle gut mahlen, so muß ein solches Werk über die Maaßen flüchtig gehen; ist dieß nun aber, so bekommt das Wasserrad ebenfalls einen geschwinden Gang und die Schaufelzellen fassen wenig Wasser, so daß die Kraft dadurch verschwendet wird. Ferner bewirken die langen Armen eines so hohen Kammrades, vermöge der Elasticität des Holzes, eine Erschütterung, wodurch nicht allein ein ungleichförmiger Gang der Mühle, sondern auch Friction verursacht wird. Hingegen bey Vorgelege bekommt alles Zeug seinen sehr sanften Gang, das Wasserrad läuft langsamer und füllt sich mehr mit Wasser an, das Kammrad geht geschwinder und giebt durch seinen Schwung dem ganzen Werk eine gleichförmige Bewegung, die Getriebe bekommen mehr Stecken, so daß der schwerste Angriffspunkt der Last, vermöge des verlängerten Halbmessers des

Getriebes, erleichtert wird; mit einem Wort, das ganze Mühlwerk bekommt bey Vorgelege einen mehr egalern Gang, als bey einfachem Zeuge. Dieses sind nun kürzlich die Ursachen, warum man bey hohem oberschlächtigem Zeuge mit Vorgelege mehr Nutzen hat; der Praktiker muß auf viele Nebendinge, die sich beym Mühlen- und Maschinenbau zeigen, sehr behutsame Beobachtungen machen, die ihm nie eine Theorie, noch ein Modell entdecken kann; denn das größere Maaß und Schwere an den Maschinen bringt eine ganz andere Wirkung hervor, als wie an dem Modell, denn wenn man nur einzig und allein auf Theorie und Modell bauen will, so wird man im Großen sehr wenig nützliches schaffen können.

§. 16.

Weil wir nun im vorigen §. gezeigt haben, in was für Fällen man Vorgelege bey oberschlächtigen Mühlen mit Nutzen anlegen kann; so ist es nun der Ordnung gemäß, die richtige Anlage des Verhältnisses von gangbarem Zeuge nach einer für den Praktiker faßlichen Methode zu bestimmen. Die Anordnung des Radewerks mit Vorgelege bey oberschlächtigen Mühlen geschiehet eben nach den Regeln, welche im 2ten Theil, Cap. 6. bey den Panstermühlen angezei-

gezeiget worden sind; aber anstatt, daß man bey den Panstermühlen zu dem gefundenen Umkreiß des halben Durchmessers vom Kammrade 4 Kammen mehr drüber nahm, so nimmt man bey oberschlächtigen Mühlen 8 Kammen mehr, gerade so, wie das Verhältniß bey dem Strauberzeuge, wovon im 2ten Theil, Cap. 7. §. 6. Anweisung gegeben ist; doch mag ein Beispiel uns die Sache näher erläutern. Gesetzt man hätte an einem Flüßgen ein Gefälle gefunden, wo man ein 7 Ellen, oder 14 Fuß hohes oberschlächtiges Rad anlegen könnte, so würde die Einrichtung des Radewerks mit Vorgelege nach folgenden Regeln geordnet. Nach der Berechnung des §. 3. bekommt der Mühlstein zu einem 7 Ellen hohen Rade 16 und $\frac{1}{3}$ Umgang; nehmen wir nun den halben Durchmesser des Wasserrades 3 Ellen, 12 Zoll, so ist der diesem Durchmesser zukommende Umkreiß = 264 Zoll, dividirt man nun mit 4 Zoll Theilung in den Umkreiß, so kommt zum Quotienten 66 Kammen, hierzu noch 8 mehr, beträgt 74, wofür man aber 73 annehmen kann, als die richtige Anzahl der Kammen, die das Stirnrad bekommt.

Nehmen wir nun ferner den halben Durchmesser des Stirnrades zum ganzen Durchmesser

des Theilzirkels des Drehlings an, welcher $46\frac{1}{4}$ Zoll beträgt, so beträgt der zu diesem Durchmesser gehörige Umkreiß = $144\frac{4}{7}$ Zoll, mit 4 Zoll Theilung hinein dividirt, bringt zum Quotienten 36, als die richtige Anzahl der Stecken, welche der Drehling bekommt. Nun bekommt das Kammrad 8 Kammen weniger, als das Stirnrad, nämlich 65 und das Getriebe so viel Stekken als der Drehling im Viertel hat, nämlich 9, so hat dieses Radewerk seine richtige Proportion. Berechnet man nun dieses Radewerk nach den Umgängen des Mühlsteins, so kommt der Mühlstein beynahe 15 Mal herum; stößt man aber ein 8steckigt Getriebe vor, so kommt der Mühlstein 16 und beynahe $\frac{1}{2}$ Mal herum und dieser Wechsel von Getrieben muß allemal statt finden, wovon ich die Ursache davon schon an mehrern Orten im 2ten Theil gesagt habe. Nach diesen Regeln kann man nun auch bey oberschlächtigen Mühlen das Verhältniß von Zeuge mit Vorgelege zu jeder Wasserradshöhe bestimmen.

§. 17.

Nachdem nun die ersten Regeln, welche der Praktiker bey Anlegung der oberschlächtigen Mühlen zu wissen nöthig hat, in den bis hieher abgehandelten §. gezeigt sind, so wird es nun der

Ordnung gemäß seyn, uns nunmehro zu dem Bau dieser Mühlen selbst zu wenden, und ihre Construktion durch deutliche Zeichnungen den Mühlenpraktikern vorzustellen. Es ist demnach Tab. I. der Grundriß einer oberschlächtigen Mühle mit zwey Mahlgängen auf einfaches Zeug vorgestellt. Tab. II. zeigt den Aufriß von der Wasserseite, und Tab. III. ist Profilriß von der Giebelseite. Vorausgesetzt nun, daß man nach den im vorigen §. gezeigten Regeln die Höhe und Breite der Wasserräder, nebst dem Verhältniß des Zeuges bestimmt hat; so betrifft die erste Eintheilung die Länge der Wasserradswellen zu berechnen, und zwar nach folgender Ordnung:

	Elle.	Zoll.
für die Länge des Wellenhalses der Welle a. Tab. I. . .	—	18
für den Abstand von der Weidebank b. bis an den Wasserrads-Reifen c. . .	—	12
für die ganze Breite des Wasserrades D. . .	1	14
für die Breite des inwendigen Wasserrades . .	1	14
Latus	4	10

für

Tr.	4	10
für das Spatium e. bis an die Mauer f. . .	—	14
für die Stärke der Mauer f.	1	6
für die Breite des Hausbaums g.	—	14
für den Raum des Hausbaums bis an das Kammrad h. .	1	12
für die Stärke des Kammrades incl. der Armen . .	—	14
für das Zwischenholz vom Kammrade bis an den Wellenhals	—	10
für die Länge des Wellenhalses		18
Summa	10	2

Die Länge einer Wasserradswelle.

Was indessen die übrigen Eintheilungen betrifft, nämlich die Länge, Breite und Höhe des Gebäudes zu berechnen, so werden alle die neben einander liegenden Theile, wie auch die in dem Höhenmaaß auf einander folgenden Theile, nach ihrer Stärke und Breite ebenfalls so auf die Maaßtafeln gesetzt, wie diejenigen Anweisungen im 2ten Theile bey dem einfachen Staberzeuge davon Nachricht ertheilen.

§. 18.

Der Ordnung gemäß haben wir nun noch folgende Theile in den hier vorgestellten Zeichnungen

gen unsern Lesern zu erklären. Als in Tab. I. sind folgende Haupttheile zu bemerken.

A. das hintere Wasserbette.

B. B. die Rinnen, welche das Wasser auf die Räder leiten.

C. C. die Kammräder.

D. D. die Wasserräder.

E. E. die Beutelkasten.

F. die Treppe.

G. der Fachbaum mit dem darauf stehenden Grieswerk.

Folgende kleinere Theile sind in dieser Zeichnung noch diese:

b. die Weidebank.

i i. die Angewäge.

k k. die Streckhölzer.

g g. die Hausbäume.

l l. u. s. w. die Docken des Mühlgeräthes.

m m. die Tragebänke.

n n. die Kammradsangewäge.

o o. die Zungen unter den Hausbäumen.

p p. das Mauerwerk vom Gebäude.

Tab. II. stellet den Aufriß von der Wasserseite vor, in welchem folgende Theile nach senkrechter Stellung zu bemerken sind.

A. das hintere Wasserbette.

B. B. die Rinnen.

H. die

H. die Wassermauer.

q. q. die Säulen, welche die Rinnenbalken tragen.

NB. Alle diejenigen Buchstaben, womit die Theile im Grundriß bezeichnet sind, bedeuten auch hier in diesem, so wie auch in folgendem Profilriß die nämlichen Theile, aber nur in senkrechter Stellung. Es ist also bey dieser Zeichnung nicht nöthig, sie nochmals namentlich zu bemerken.

Tab. III. stellet das Profil von der Giebelseite vor, wobey folgende Theile in ebenfalls senkrechter Stellung zu bemerken sind.

H. die Wassermauer.

D D. die Wasserräder.

E. der Beutelkasten.

I. das Grieswerk.

r. die Lauer.

ſ. die Mehlbank.

t. der Laufer nebst dem Mühlstein.

u. das Rumpfzeug.

v. die Hinterstelze.

Indessen können alle Verhältnisse der Theile nach beygefügten Maaßstäben auf Tab. I. und II. abgemessenwerden.

§. 19.

§. 19.

Was das Verhältniß von Zeuge bey dieser hier vorgestellten Mühle anbetrifft, so ist es folgendes:

Die Wasserräder sind 5 Ellen hoch, die an den Wasserradswellen befindlichen Kammräder haben im Umkreis 81 Kammen mit 4 Zoll Theilung, und die Getriebe 7 Stecken. Die Mühlsteine sind im Durchmesser 1 Elle, 13 Zoll, und kommen bey einem Umlauf des Wasserrades 11 und $\frac{4}{7}$ Mal herum, so wie es die Proportion nach §. 9. besagt.

§. 20.

Die richtige Anordnung der Rinnen, wie auch der Schlunglöcher bey oberschlächtigen Mühlen verdienen noch hier unsere Aufmerksamkeit. Es ist nicht geradezu gleichgültig, ob das Wasser so, und nicht anders auf ein oberschlächtiges Wasserrad geleitet werden kann, so daß man vielleicht nach einer richtigen Methode von dem Einschuß des Wassers mehrere Dienste von einer oberschlächtigen Mühle zu gewarten hat.

Im ersten Theile meiner Mühlenbaukunst Cap. 5. §. 3. habe ich schon gezeiget, wie man die Schaufeldeckung nebst der Lage der Schlunglöcher machen müsse, wenn Druckwasser vor den

Schützen stehet, so daß man den vortheilhaftesten Einschuß des Wassers in die Schaufeln bekommt; weil nun für diese Art mit Druckwasser zu mahlen viele Müller eingenommen sind, und nicht leicht von einer einmal eingeführten Methode, welche sie für vortheilhaft achten, sich abreden lassen, so war es Pflicht für mich, ihnen bey jener erwähnten Einrichtung die richtige Anlage zu zeigen. Allein hier an diesem Ort ist es nun Schuldigkeit, billig diese Frage zu thun: welches ist denn eigentlich die beste Methode, nach welcher das Wasser auf ein oberschlächtiges Rad geleitet werden muß, wenn es die beste Wirkung thun soll? Man hat in England, so wie auch nachgehends in Deutschland mit oberschlächtigen Rädern sehr genaue Versuche gemacht, um die vortheilhafteste Leitung des Wassers, auf erwähnte Räder zu erforschen, und ein richtiges Resultat davon zu erhalten. Was die Englischen Versuche anbetrifft, wurden sie nur mit sehr kleinen oberschlächtigen Rädern angestellt, deren Durchmesser nur etwan 12 bis 15 Zoll betrugen. Die Zäpfchen dieser Räder waren sehr fein polirt, und liesen auf Friktionsscheiben von Messing, um dadurch so viel wie nur möglich die Friktion zu vermindern. Nun wurden diese Versuche folgendermaaßen angestellt.

Man

Man nahm ein gleiches, einem solchen Rade zukommendes Gefälle a. b. Tab. III. Fig. ⊙ an, und legte über das Rad einen wasserhaltenden Kasten A., aus welchem verschiedene Röhren c. d. e. f. nach verschiedenen Richtungen an den Umkreiß geleitet waren; an die Welle des Rades ward nun vermittelst einer Schnure ein verhältnißmäßiges Gewicht g. angehängt, welches stets durch Aufwickelung der Schnure um die Welle allemal bis zu der bestimmten Höhe g. h. gehoben ward, nun ließ man ferner, vermittelst eines andern über den Kasten A. angebrachten Gefälles, durch einen Hahn stets so viel Wasser dem Kasten zulaufen, daß dasselbe immer in einer gleichen Höhe blieb; wenn nämlich eine oder die andere Röhre, die auf das Rad gehen, bey den Versuchen geöffnet ward. Man öffnete nun diese Röhren und bemerkte die Umläufe des Rades, in welchen das Gewicht durch die bestimmte Höhe g. h. jederzeit gehoben ward, und fand dabey, daß wenn eine gleiche Menge Wasser auf das Rad durch jede Röhre gelassen ward, die Würkung auf das Rad am kleinsten war, wenn das Wasser durch die Röhre c. lief, und hingegen am größten, wenn es durch die Röhre f. oben am Scheitel gelassen ward.

5. An-

5. Anmerkung.

Die verschiedenen Resultate, wie sie über diese Versuche ausgefallen sind, gehören nicht hier zu meinem Plan, ich werde sie aber in einem andern Buch in der Folge meinen Lesern mit noch mehrern Versuchen, die bey großen Maschinen gemacht worden sind, alsdann bekannt machen. Diejenigen aber, welche diese vorhergesagten Versuche den Resultaten nach eher wissen möchten, verweise ich auf J. Banks Abhandlung über die Mühlenwerke, aus dem Englischen übersetzt von L. G. Zimmermann, wo sie mehr Belehrung über diesen Gegenstand finden werden.

§. 21.

Es bestätigen demnach nicht allein diese Versuche, sondern auch die Erfahrung, in der Ausführung selbst, daß ein oberschlächtiges Wasserrad alsdann den besten Effekt erhält, wenn das Wasser so geleitet wird, daß es so ruhig, wie nur immer möglich, auf den nähesten Scheitelpunkt des senkrechten Durchmessers fällt, und demnach wird man bey der Anordnung der Rinnen folgende Regeln zu beobachten haben.

1. Man lege die Rinnen ganz horizontal (oder Waagerecht); es wäre noch besser, wenn man sie gar 2 bis 3 Zoll steigen ließe, welches

aber

aber an vielen Orten die Mühlengesetze nicht erlauben würden; denn je langsamer das Wasser aus der Rinne auf das Rad fällt, desto besser fangen es die Schaufeln auf.

2. Ordne man den Abschnitt der Rinnen so an, daß das Wasser allemal zwischen die 2te und 3te Schaufel vor dem senkrechten Durchmesser einfällt.

3. Lasse man den Reifen so nahe wie möglich unter der Rinne (oder dem Wasserbette) angehen, damit das Wasser nur wenig Fall auf das Rad bekommt, dadurch erhält man eben den Vortheil, daß die Räder wenig Wasser versprizzen, worüber im §. 6. Erwähnung gethan ist.

Dieses sind demnach die wichtigsten Regeln, nach welchen das Wasser auf ein oberschlächtiges Wasserrad im Bezug auf die Lage der Rinnen geleitet werden muß. Wird indessen eine oberschlächtige Mühle mit einem ganzen Wasserbette gebauet, so gebe man demselben nicht wie gewöhnlich 4 bis 5 Zoll Fall, sondern lasse es lieber 2 bis 3 Zoll steigen, und ordne im übrigen alles so an, wie in vorigen Regeln gesagt worden ist.

§. 22.

§. 22.

Noch ein Umstand, welcher vorzüglich bey Anlegung des oberschlächtigen Zeuges in Rücksicht der Ortsumstände des fließenden Wassers in Obacht mit genommen werden muß, betrifft so viel wie möglich die Ausdünstung des Wassers bey trockner Jahrszeit zu vermindern. Es ist eine bekannte Sache, daß so wohl das Wasser, wie auch mehrere Körper, welche der freyen Luft ausgesetzt sind, vermöge der einwürkenden Hitze, von ihrer Masse ausdünsten. In einer sehr beträchtlichen Menge dünstet demnach das Wasser aus, wenn es mit einer großen Oberfläche einer trocknen Luft ausgesetzt ist. Diese Ausdünstung geschiehet nun auch bey Flüssen, Teichen, Kunstgraben und mehrern Wasserleitungen; die Wassermenge vermindert sich oft so beträchtlich, vorzüglich bey kleinen Flüssen, die oberschlächtige Werke treiben; daß wenn man diese Ausdünstung nicht durch besondere Maaßregeln einigermaaßen zu verhindern sucht, der Zweck zur Betreibung dieser Maschinen oftmals ganz vereitelt wird. Vorzüglich ist die Ausdünstung des Wassers sehr beträchtlich, und nachtheilig bey solchen Mühlen und Maschinen, die ihr Triebwasser aus Teichen erhalten, zumal wenn die Mühlgraben oft noch eine beträchtliche Länge haben, und dabey hoch und in kei-

keinen schattigten Gebüschen fließen. Es ist mir selbst eine Mühle in hiesiger Gegend bekannt, die aus einem großen Teich ihr Triebwasser erhält; sie ist auf 6 oberschlächtige Gänge angelegt, und im Sommer hat sie doch noch nicht ganz vollkommen auf zwey Gänge Wasser, so viel gehet durch die Ausdünstung verloren. Dieses nun im Sommer den Tag über durch die Ausdünstung verlorne Wasser kann nicht wieder durch den in der Nacht fallenden Thau ersetzt werden, auch nicht sogleich durch den Regen, denn die Erfahrung lehret es ja, daß oft nicht einige Tage, sondern viele Wochen vergehen, ehe es in solchen Gegenden, wo Flüsse und Teiche sich befinden, einmal regnet, und aus diesen erhellet demnach, daß man auf diese natürlichen Mittel bey Anlegung der Mühlen und Maschinen nicht gänzlich Rücksicht nehmen kann.

§. 23.

Um nun die Ausdünstung des Wassers auf eine bestimmte Fläche mit Gewißheit zu erforschen, so haben sich hierüber verschiedene gelehrte Männer Mühe gegeben. Man hat demnach zu diesem Behufe Werkzeuge gebraucht, welche man Atmometer (Ausdünstungsmaaße) genennet hat. Allein da diese Werkzeuge nur auf kleine Flächen

angewendet werden konnten, so ließen sich von diesen Versuchen noch keine für das Maschinenwesen anwendbare Resultate erwarten. Diese so verschiedenen Versuche, welche über die Ausdünstung des Wassers von Physikern angestellt worden sind, gehören hier in diesem Buch zwar nicht zu meiner Absicht; doch werde ich meinen Lesern nur einen dergleichen Versuch nebst dem erfolgten Resultat davon beschreiben. Ein gewisser Bergbauverständiger, Herr Freiesleben, hat bey einem wasserdichten Kunstgraben bey Freyberg in Sachsen, welcher 175 Lachter oder 525 Ellen Länge 1 Elle, 15 Zoll obere und 1 Elle 12 Zoll untere Weite, nebst 18 Zoll Wassertiefe hatte, bey stets gleich angespanntem Wasser beobachtet, daß bey dem angemerkten Grad der freyen Luft, Wärme und allen übrigen Witterungsumständen in Zeit von $1241\frac{1}{2}$ Stunden 25541 Cubikfuß Wasser verdunstet sind; es käme demnach, im Mittel gerechnet, auf eine Stunde $20\frac{1}{2}$ Cubikfuß. Hier aus diesen und mehrern Versuchen zog Herr Freiesleben folgendes arithmetisches Mittelresultat. Auf einen Quadratfuß Wasserfläche verdunstet in einer Stunde 8 Cubikzoll, also in 24 Stunden 192 Cubikzolle. Nehmen wir z. B. einen kleinen Mühlgraben an, welcher 500 Ellen Länge und eine Elle Breite hat, so wird

seine

seine Wasseroberfläche 2000 □ Fuß betragen; lieferte nun dieser kleine Graben in einer Sekunde z. B. 4 Cubikfuß eigenthümliche Wassermenge, so würde man bey 8 Ellen Gefälle eine brauchbare oberschlächtige Mühle anlegen können. Gesetzt aber, es verdünstete im Sommer nach obiger Berechnung auf einen Quadratfuß Wasserfläche in 1 Stunde 8 Cubikzoll, so beträgt dieses in 24 Stunden auf 2000 Quadratfuß Wasserfläche 222 Cubikfuß, welches auf eine solche kleine Fläche schon einen ansehnlichen Verlust beträgt.

§. 24.

Um indessen die Ausdünstung des Wassers bey kleinen Mühlbächen so viel es sich thun läßt, zu vermindern, so bediene man sich einigermassen folgender Hülfsmittel.

1. Man suche so viel wie möglich die kleinen Flüßgen in tiefen Ufern gehen zu lassen, damit die Sonnenstrahlen die Fläche des Wassers nicht so sehr treffen können.

2. Verstatten es die rechtlichen Verhältnisse, die Ufer mit Gebüschen zu bepflanzen, so daß das Wasser im Schatten fließen kann, so ist dieses ein grosses Hülfsmittel, die Ausdünstung auf einen beträchtlichen Theil zu vermindern.

3. Gebe man dem kleinen Flüßgen nicht eine unnöthige Breite, sondern schränke sie so viel wie möglich auf die ihm zukommende Normalbreite ein, wo schon im 2ten Theil Cap. 5. §. 4. Erwähnung gethan ist. Der Fluß wird alsdann sein Bette nicht allein reinigen, sondern es ist auch der Ausdünstung nicht so viel Fläche ausgesetzt.

4. Hat man indessen den Fall für sich, ein kleines Mühlgen an einem Teich anzulegen, so sehe man sich vor, (wenn es anders die Umstände erlauben) daß man die Teichfläche nicht so groß machen lasse, sondern lieber etwas tiefer; in diesem Falle wird eben die Ausdünstung des Wassers in etwas vermindert werden.

6. Anmerkung.

Dieses sind demnach die wichtigsten praktischen Regeln, welche ein Mühlenbaumeister bey oberschlächtigem Zeuge zu beobachten hat; ich werde demnach im folgenden Cap. nicht weiter nöthig haben, meinen Lesern diese Regeln nochmals, wo eins oder das andere darüber vorkommt, zu wiederholen Ursache haben, sondern nur in folgenden Zeichnungen die nöthige Erörterung der Maaße angeben.

Zweytes Kapitel.

von Erbauung einer oberschlächtigen Mühle mit vier Mahlgängen.

§. 1.

Wenn die Wassermenge eines Flußes mehr beträgt, als zu einem Mahlgang erforderlich ist, so kann man alsdenn mehrere Gänge (oder auch andere Werke) anlegen und die Mehrheit derselben läßt sich dann leicht nach §. 3. Cap. 1. berechnen. Es ist demnach auf Tab. IV. und V. der Grund- und Aufriß einer oberschlächtigen Mühle mit 4 Gängen vorgestellet, bey welcher das Verhältniß des Gefälles und gangbaren Zeuges folgendes ist.

Die Wasserräder a. a. sind 5 Ellen hoch, die Kammräder b. b, haben 80 Kammen mit $3\frac{1}{2}$ Zoll Theilung, und die Getriebe 7 Stecken. Bey diesem Radewerk kommen die Mühlsteine (welche 1 Elle, 13 Zoll im Durchmesser angenommen sind) gegen einen Umgang des Wasserrades $11\frac{3}{7}$ Mal herum.

§. 2.

Was indessen die Eintheilung nach den Maaßen bey einer solchen Mühle anbetrifft, so wird dieß eben so verrichtet, wie bey der Stabermühle mit 4 Gängen im 2ten Theil, Cap. 4. gezeigt worden ist; es ist daher nicht nöthig, hier bey dieser angenommenen Mühle die Maaßtafeln aufzutragen, sondern nur die einzelnen Theile den Namen nach zu bemerken, auf daß ein Unerfahrner die Konstruktion einer solchen Mühle der Zeichnung nach verstehen kann. Dem Grundriß nach sind auf Tab. IV. folgende Theile in horizontaler Lage zu bemerken. Als:

a. a. Die Wasserräder.

b. b. Die Kammräder.

c. c. Die Wellen.

d. Der Fachbaum nebst dem Grund der Griessäulen E. E.

f. Ein Stück gedieltes Wasserbette.

g. g. Die Balken des Wasserbettes.

h. Die Angewäge nebst den Streckhölzern.

i. i. Die Weidebänke.

k. k. Das Mauerwerk.

l. l. Die Hausbäume.

m. m. Die Doquen des Mühlgerüstes, nebst den Tragebänken.

n. n. u. s. w.

o. Die

o. Die Zangen unter den Hausbäumen.

p. Die Kammradsangewäge nebst den Globensäulen.

q. q. Die Beutelkasten.

r. r. Die Treppen.

s. Die Mühlstube (oder Feise.)

t. Die Scheidewand vor den Mühlen.

u. u. Die Schlunglöcher, wodurch das Wasser auf die Räder fällt.

Dieses sind nun diejenigen Theile, welche man in horizontaler Lage im Grundriß siehet; sie sind in senkrechter Stellung, wo man sie in dem Aufriß bemerket, mit eben den Buchstaben bezeichnet, womit sie in dem Grundriß bemerket sind. Tab. V. stellt den Aufriß dieser Mühle von der Wasserseite vor, wo man sich die Konstruktion der bemerkten Theile leicht nach dem Grundriß erklären kann.

§. 3.

Einige Regeln auf die Anlage der Wasserbetten verdienen noch hier bemerkt zu werden. Man hat bey vielen oberschlächtigen Mühlen, welche auf einfaches Zeug gebauet sind, den Gebrauch, daß man die Wasserräder nicht hinter einander in einer geraden Linie leget, sondern eins um das andere, um mehr als die ganze Breite des Rades beträgt, versetzt, bey einer solchen Ein-

rich-

richtung nun wird nicht allein vermöge des breitern Wasserbettes, welches dazu erforderlich ist, sondern auch der längern Wellen wegen viel Holz unnütze aufgewendet. Es ist daher besser folgende auf Tab. IV. und V. vorgestellte Konstruktion eines Wasserbettes mehr zu empfehlen, wovon die Anlage diese ist: Man lege die Wasserräder alle hinter einander in gerader Linie fort, so ergiebt sich die Entfernung derselben von einander aus den Durchmessern der Kammräder und dem Abstand der übrigen Theile, wie aus Tab. IV. deutlich zu ersehen ist. Auf die innere Weidebank i. Tab. V. werden die Säulen V. V. gesetzt, und mit Riegeln verbunden. Ferner werden die Schwellen g. g. mit dem einen Ende in die Säulen V. V. eingezapft, und mit dem andern in die Mauer geleget, so daß alsdann das ganze Wasserbette mit Pfosten bedielet werden kann. Die letztere Säule W. Tab. V. wird um etwas länger gemacht, damit man einen Spannriegel durchziehen, und etwa 2 oder 3 Schütze vorsetzen kann, welche bey überflüßigem Wasser gezogen werden können, damit das Wasser über das letzte Wasserrad wegfällt. Die ganze äußere Wasserwand kann dann leicht mit Brettern verschlagen werden, damit die Räder warm gehen, und im Winter kein Eis daran friert.

friert. Im übrigen läßet sich die ganze Einrichtung dieses Wasserbettes noch deutlicher aus der Zeichnung ersehen, wie auch alle weitere Verhältnisse der Theile nach dem Maaßstabe bestimmen.

1. Anmerkung.

Man muß zwar bey dieser Einrichtung des Wasserbettes und Lage der Wasserräder das Mühlengebäude einige Ellen länger machen, als wie bey jener Einrichtung, wo die Wasserräder versetzt sind. Allein dadurch gewinnt man auch einen hinlänglichen Raum, daß man bequem um uud zwischen dem Zeuge herum kommen kann, wenn man in die Löcher keilet, oder sonst etwas zu bauen hat; denn es ist eine böse Sache, wenn bey einfachem oder oberschlächtigem Zeuge alles so enge gedrängt ist, und man sich bey Geschäften nicht behelfen kann, so daß bey solchem engen Zeuge mancher Mühlengeselle sein Leben eingebüßt hat, wie ich davon mehrere Exempel aus eigener Erfahrung beweisen kann, wo dergleichen Unglück geschehen ist.

§. 4.

Die Verwahrung der Stirnmauer K. Tab. V. gegen den Durchbruch des Wassers ist noch ein

ein Hauptstück bey dem Bau oberschlächtiger Mühlen. Die besten Verwahrungsmittel gegen jenes Uebel sind am besten diese:

1. Man ebne so viel wie nur immer möglich die Steine, welche in einer Stirn- oder andern Wassermauer bey dem Mühlenbauen verbraucht werden, damit man nicht so viel Kalk zwischen den Steinen auftragen darf, und zwar nicht mehr, als daß der Stein nur in allen Punkten an die Kalkfläche fasse, und dann giebt auch der Kalk ein Hülfsmittel der Verbindung ab.

Man bemerke nur solche Mauern, wo der Kalk zwischen die Steine zu dick aufgetragen ist, so werden große Kalkklumpen zwischen den Steinen bleiben und wird dann die Mauer in kurzer Zeit Risse bekommen, welches die nun breit gedrückten Kalkklumpen verursachen. Immer muß auch bey dem Auflegen jeder Steinschicht eine waagerechte Fläche beobachtet werden, damit jeder Stein mit seiner ganzen Masse senkrecht auf den andern drückt.

2. Muß der Mühlenbaumeister auch darauf sehen, daß hauptsächlich bey den Stirn- und Wassermauern alle Steinfugen wechseln, und nicht auf einander treffen. Man wende nur einen Blick auf baufällige Mauern, so wird man gleich sehen, wie die Risse gewöhnlich den Fugen folgen und

nur

nur selten durch die Steine gehen, es wäre denn, daß es den Steinen an der natürlichen Festigkeit gefehlet hätte. In solchen Mauern, wie die Wasser- und Stirnmauern sind, welche 2 bis 3 Fuß stark sind, ist sehr leicht, die Steine so zu ordnen, daß die Fugen allerwegen wechseln, und so kann denn auch kein Riß den Fugen folgen, sondern die Steine müssen eher selbst brechen.

3. Ist sehr wohlgethan, wenn die Stirn- und Wassermauern, wo das Wasser von den Rädern angespritzt wird, vermooßet werden, damit sind solche Mauern vor dem Auswaschen sehr gesichert, wovon bereits schon im 2ten Theil, Cap. 5, §. 11 Erwähnung gethan ist.

4. Stampfet man die hintere Seite der Stirnmauer bey X. von Grund aus, bis an die untere Fläche des Fachbaums d. mit lettiger Erde oder Thon aus, da dann, wenn dieß geschiehet, kein Durchbruch zu besorgen ist.

5. Damit aber unter dem Fachbaum d. weil selbiger unmittelbar auf den Steinen auflieget, kein Wasser durchsickert, so wird, um dieses zu verhüten, folgende Vorrichtung gemacht. Man leget noch 2 bis 3 Schwellen vor dem Fachbaum auf flache Pfähle, deren Entfernung von einander 2 Ellen seyn kann. Vor die erste Schwelle werden alsdann 3 bis 4 Ellen lange

Heerd-

Heerdpfähle gestoßen, wo vor diese in einer Tiefe von 1 bis 2 Ellen mit Thon eine Wand vorgerammelt wird, die übrigen Zwischenräume dieser Schwellen werden dann gleichfalls auch mit Letten oder Thon gleich eben ausgestoßen, und dann mit zwey Zoll starken Pfosten überdielet. Endlich werden

6. von den Griessäulen e e. die Ufer mit Lehrwänden, so weit die Schwellen liegen, eingefasset, und alle Pfosten wohl zusammen gefüget, so wird kein Tropfen Wasser vorbey, und auch nicht von unten durchlaufen können, sondern es muß alles auf's Wasserbette gehen.

§. 5.

Noch eine Regel zum Beschluß der oberschlächtigen Mühlen verdient hier noch bemerkt zu werden; sie ist folgende. Man trifft an kleinen Bächen oft sehr hohe Gefälle an, z. B. von 9 bis 12 Ellen; bey so bewandten Umständen kann man nun kein einfaches Zeug anlegen, auch das horizontale Vorgelege würde von wegen des hohen Zeuges einen so großen Raum erfordern; in diesem Fall leget man nun lieber stehendes (oder senkrechtes Vorgelege an, dessen Verhältniß von gangbarem Zeuge eben so berechnet wird, wie bey dem liegenden (oder horizontalen) Vorgelege in

Cap.

Cap. 1, §. 9. gezeigt ist. Gesetzt nun, man hätte an einem kleinen Bach ein Gefälle gefunden, wo man ein 10 Ellen hohes oberschlächtiges Rad A. Tab. VI. anlegen könnte, so würde der Mühlstein, welcher 1 Elle, 12 Zoll im Durchmesser angenommen ist, 23$\frac{1}{3}$ Umgang bekommen müssen, und das Verhältniß vom Zeuge würde demnach folgendes seyn.

Das Kammrad B. bekommt 96 Kammen mit 3$\frac{3}{4}$ Zoll Theilung, der Radezirkel zum Theilriß beträgt 2 Ellen, 9 und $\frac{3}{11}$ Zoll.

Der Drehling C., in welchen das Kammrad eingreift, bekommt 36 Stecken, der Radezirkel zum Theilriß beträgt 21 und $\frac{21}{44}$ Theil Zoll.

Das Stirnrad D. bekommt 80 Kammen mit 3$\frac{1}{2}$ Zoll Theilung, der Radezirkel zum Theilriß beträgt 1 Elle, 20 und $\frac{6}{11}$ Zoll.

Das Getriebe E. bekommt 9 Stecken. Bey diesem Verhältniß des Radewerks kommen die Mühlsteine 23 und beynahe $\frac{2}{3}$ Mal herum, ehe das Wasserrad einmal umgeht, und mithin haben diese Umgänge ihre Proportion.

§. 6.

Was indessen die weitere Konstruktion dieses Zeuges anbetrifft, so ist sie folgende. Die

stehen-

stehende Welle a. kommt mit dem untersten Zapfen auf einen Steg b. zu stehen, wo der Zapfen nach Art der Mühleisen in einer verstählten Pfanne läuft, mit dem obersten Zapfen wird sie in einem Riegel, welcher in die Laune c. eingezapft ist, befestiget, so daß die Welle einen ganz senkrechten Stand erhält, welches eine Hauptsache bey diesem Zeuge ist. Die übrigen Theile bey dieser Art von Zeuge verdienen hier nur den Namen nach bemerkt zu werden, weil gegen das andere Zeug weiter kein Unterschied statt findet, als die stehende Welle. Es sind demnach folgende Theile der Ordnung nach zu bemerken. Als:

A. Das Wasserrad von 10 Ellen hoch.

B. Das Kammrad.

C. Der stehende Drehling, in welchen das Kammrad greift.

D. Das Stirnrad, welches in das Getriebe E. greift.

F. Der Mühlstein, nebst dem Rumpfzeug und Lauft.

G. Der Beutelkasten.

Ferner sind noch folgende Theile zu bemerken übrig.

d. Das Gerüste, worauf die Wasserradswelle mit Zapfen liegt.

e. Die Wassermauer.

f. Ein

f. Ein Stück Mauer, worauf der Hausbaum g. liegt.

h. Eine Oefnung, daß man zu den Kammradzapfen kommen kann.

Die übrigen Theile sind bekannt, und läßt sich das Verhältniß derselben nach beygefügtem Maaßstabe abmessen.

Drittes Capitel.

Von Schiffmühlen.

§. 1.

Diese Art Mühlen gehören unter die beweglichen, weil sie von einem Ort zum andern, vermittelst der Schiffe (oder Fähren), worauf sie gebauet sind, gefahren werden können. Man leget aber nur diese Mühlen meistentheils an schiffbaren Strömen an, und fähret sie an solche Orte, wo das Wasser in einer Sekunde in natürlichem Lauf wenigstens 3 Fuß Geschwindigkeit hat; sie heben und senken sich mit dem Steigen und Fallen des Wassers, müssen aber vor dem Winter an einen sichern Ort gebracht seyn, damit sie nicht von dem Eise ruinirt werden. Die Dauer der Schiffmühlen ist nur höchstens 30 bis 40 Jahr, und in der Mitte dieses Alters bekommt man schon an den Schiffen viele Reparaturen, zumal wenn schon die Schiffe anfänglich gleich nicht gut gegen die Abzehrung des Wassers konservirt sind, und daher ist es nothwendig, daß man darauf die

die mehreste Rücksicht nimmt, wo die Mittel darzu in folgenden §. weiter gezeigt werden sollen.

§. 2.

Bevor wir die Konstruktion und Bauart dieser Mühlen erklären, so ist es erst der Regel gemäß, die Verhältnisse des gangbaren Zeuges zu bestimmen, welche aus folgenden praktischen Erfahrungen hergeleitet werden. Nie wird man eine Schiffmühle zweckmäßig anlegen, wenn man nicht an dem beabsichteten oder erlaubten Ort, wo sie hin zu stehen kommt, 3 Fuß Geschwindigkeit des Wassers in einer Sekunde findet. Nun hat uns weiter die Erfahrung gelehret, daß ein Schiffmühlenwasserrad von 7 Ellen Höhe, wenn die Mühle in voller Belastung geht, bey 3 Fuß Geschwindigkeit des Wassers in 1 Sekunde zu einem Umlauf 13 Sekunden Zeit braucht, gerechnet zu einem Durchmesser der Mühlsteine von 1 Elle 12 bis 14 Zoll. Rechnet man nun auf eine Sekunde 2 Umgänge des Mühlsteins, so müßte derselbe gegen einen Umlauf des Wasserrades 26 Umgänge bekommen. Um nun diese Umgänge des Mühlsteins herauszubringen, so ordnet man das Radewerk also an. Man mache das Wasserrad A. Tab. VII. 7 Ellen hoch, und gebe dem ganzen Umkreiß 12 Schaufeln. Das

Stirn-

Stirnrad B. bekommt 73 Kammen mit 4¼ Zoll Theilung. Das Kammrad C. bekommt 61 Kammen und 4 Zoll Theilung. Der Drehling D. hat 24 und das Getriebe 7 Stecken. Berechnet man nun dieses Radewerk den Umgängen nach, so kommt der Mühlstein 26 und beynahe noch ein halb Mal herum, ehe das Wasserrad einen Umlauf vollendet, und nach dieser Proportion kann jede Schiffmühle angelegt werden.

1. Anmerkung.

Man kann diese Proportion zu jeder Anlage der Schiffmühlen behalten, wenn auch schon das Wasser mehr Geschwindigkeit als 3 Fuß in 1 Sekunde hat; man darf nur, wenn mehrere Geschwindigkeit an einem Ort, wo man die Mühle hinfahren will, vorhanden ist, ein großes Getriebe vorstoßen, damit das Zeug gut durchziehen kann, so ist der Zweck erreicht, ohne daß man an dem übrigen Zeuge etwas zu verändern braucht, weil man sich bey den Schiffmühlen auf gar keine bestimmte Geschwindigkeit des Wassers in freyem Lauf einlassen kann, indem dieselbe bekanntermaaßen von vielen Hindernissen bald vergrößert, bald vermindert wird, so ist obiges Mittel mit Veränderung der Getriebe das beste.

§. 3.

Was indessen die weitere Konstruktion dieser Mühlen in Rücksicht des Baues selbst anbetrifft, so ist sie folgende: Dasjenige Gebäude E. Tab. VII., worin das Mühlwerk gebauet ist, wird das Hausschiff genennet, und das zweyte kleinere Schiff F. heißt das Wellschiff. Die Schiffe werden nach den Regeln der Schiffbaukunst verfertiget; sie werden nämlich, wie die Fähren, aus 3 Zoll starken eichnen Pfosten, nach vorgezeichneter Struktur zusammen gesetzt; diese Pfosten werden an krumm gewachsene Hözler a. a. a. u. s. w., welche man Prangen nennet, mit hölzernen Nägeln befestiget. Die Fugen dieser Pfosten werden sehr genau zusammen gefüget, und bekommen in der Mitte eine runde Nuth, in welche ein durch Schiffspech gezogener Docht von Werg geleget wird, so daß durchaus kein Wasser durchdringen kann; einige nageln auch noch Leisten über die Fugen, welches aber bey dieser Vorrichtung unnöthig ist, weil ohne dieß noch das ganze Schiff mit Theer überstrichen wird. Alle übrige Anlagen gehören zu den Kenntnissen der Schiffbaukunst.

§. 4.

Was noch die übrigen Lagen und Benennungen der Theile bey einer Schiffmühle anbetrifft,

so sind sie in Tab. VII. dem Grundriß nach in horizontaler Lage folgende:

A. Das Wasserrad.

B. Das Stirnrad.

C. Das Kammrad und

D. Der Drehling.

An kleinern Theilen bemerkt man 1. an dem Wellschiff folgende:

a a. u. s. w. die Prangen.

b. Die Ankerwinde des Wellschiffs.

c. Die Angewäge nebst den Streckhölzern.

d. Eine Brücke, damit man auf das Wellschiff kommen kann.

e. Ein Streckholz, welches beyde Schiffe verbindet.

2. Werden an dem Hausschiff nachstehende Theile zu bemerken seyn:

f f. u. s. w. Die Schwellen, worauf das leichte Gebäude zu stehn kommt.

g g. Die Hausbäume des Mühlgerüstes.

h h. Die Docken.

i. Das Kammradsangewäge.

k. Der Beutelkasten.

l. Das Stirnradsangewäge.

m. Die Mahlstube, oder Feise.

n. Die Ankerwinde des Hausschiffs, mit Seil und Zubehör.

o. Die

o. Die Treppe aufs Mühlgerüste.

In Tab. VIII. zeigt Fig. 1. die Ansicht dieser Schiffmühle von der Wasserseite, und Fig. 2. den Durchschnitt von der Giebelseite.

In Fig. 1. bemerket man von der Seite folgende Theile.

A. Das Wasserrad im Durchschnitt.

B. Den untern Theil des Hausschiffes.

C. Die Thüre, welche auf die Brücke gehet.

D. Das Steckholz im Durchschnitt.

Ferner siehet man in Fig. 2. in senkrechter Stellung außer den schon im Grundriß bemerkten Theilen noch folgende. Als:

p. Die Balken, worauf die Hausbäume g g. aufgekämmt sind.

q q. Die Säulen, womit diese Balken unterstützt sind.

r r. Die Säulen, worauf das Dach ruhet.

s. Das Rumpfzeug.

t. Der Mühlstein und Lauft.

Die übrige Einrichtung dieser Mühlen läßt sich genau aus den Zeichnungen ersehen, und die Verhältnisse der Theile nach dem Maaßstab messen.

2. Anmerkung.

Um eine Schiffmühle zum stehen zu bringen, wenn etwas reparirt, oder scharf gemacht

wird, so wird vor das Rad ein Schutzbret zwischen das Well- und Hausschiff eingesetzt, welches ohngefähr 1 Elle breit seyn kann, damit der mehreste Strom vor dem Rade aufgehalten wird; alsdann läßt man die Steine nach und nach zusammen, so bleibt das Werk stehen, wo es denn mit einem Setzholz angesteift wird.

§. 4.

Man findet auch Schiffmühlen mit zwey Gängen, wo jeder Gang sein eigenes Wasserrad hat; weil aber zu dem zweyten Gang eine sehr lange Welle erfordert wird, weil nämlich das zweyte Wasserrad der Breite nach sich erst anfängt, wo das erste sich endiget, so wird durch eine dergleichen Welle, vermöge des elastischen Schwunges, eine sehr ungleichförmige Bewegung im Zeuge verursacht, so daß ein solches Werk keinen ruhigen Gang bekommt, und auch der Effekt vermindert wird, und vermöge dieser Umstände werden daher in jetzigen Zeiten wenig oder gar keine dergleichen Schiffmühlen mehr gebauet.

§. 5.

Indessen ist es bey den Schiffmühlen nur eine böse Sache, daß man sie nicht im Winter gebrauchen kann, wenn die Ströhme und Flüsse

zugefroren sind. Es muß daher ein Mühlenbaumeister in einer Gegend, wo es nicht allein die Nothwendigkeit erfordert, sondern auch die Anlage gestattet, Schiffmühlen anzulegen, noch hauptsächlich, wenn es nur einigermaaßen seyn kann, dahin sehen, ob man vielleicht nicht in der Nähe um die Schiffmühle herum ein kleines Wässerchen entdecken kann, wo man etwa ein oberschlächtiges Mühlgen anlegen könnte, dadurch würde man im Winter, wenn die Schiffmühle stände, doch die nothwendigste Consumtion der Mahlgäste fördern können.

§. 6.

Wenn es auf den Standort ankömmt, wo man eine Schiffmühle hinfahren will, so beobachte man an einem Strom diejenige Gegend, wo derselbe so viel wie möglich auf eine gewisse Länge in geraden und festen Ufern fließt, und ein reines und kießigtes Bette hat; an solchen Orten hat immer das Wasser den besten Fall, der eine Schiffmühle in lebhaften Umtrieb setzt. Treten indessen aber Umstände ein, daß es die Nothwendigkeit einer Gegend doch erfordert, Schiffmühlen anzulegen, und der Strom hat doch die gehörige Geschwindigkeit nicht, eine Schiffmühle in lebhaften Umtrieb zu setzen, so muß man bey

die-

diesen Umständen einen Strichdamm vorlegen, damit man das Wasser etwas zusammen drängt, um die erforderliche Geschwindigkeit zu bekommen; kann man eine Schiffmühle vor einer steinernen Brücke, welche Gewölbe hat, verankern, so ist es sehr gut, weil der Strom auf solchen Orten meistentheils lebhaft fließt. Alle diese Umstände nun muß ein vernünftiger Mühlenbaumeister bey Anlegung einer Schiffmühle überlegen, bevor er zu seinem Vorhaben schreitet.

Vier-

Viertes Kapitel.

Von Windmühlen.

§. 1.

Bevor sich ein Mühlenbaumeister entschließt, eine Windmühle anzulegen, so muß er sich ebenfalls, wie bey den Wassermühlen, am ersten um die natürlichen Ortsumstände zu untersuchen bekümmern, ob es nämlich dieselben erlauben, eine an dem angewiesenen Ort zweckmäßige Windmühle erbauen zu können oder nicht. Ist die Lage, wo die Windmühle hingebauet werden soll, nicht günstig, so mag das Werk noch so schön gebauet seyn, so wird dennoch der erforderliche Effekt nicht erfolgen können. Eine Gegend, welche auf eine halbe Meile von dem Standort der Mühle aus in diesem Umkreis mit Bergen, Holzungen, Tiefen, nahen Dörfern und dergleichen Gegenständen umgeben ist, taugt nicht zur Anlage einer Windmühle. Hingegen sind solche Gegenden für den Standort einer Windmühle die besten, welche wenigstens auf eine halbe Meile ganz eben, ohne oberwähnte Gegenstände sind; denn z. B.

es

es stände der Richtung des Windes ein Berg oder Holz etwa nur auf eine viertel Stunde weit von der Mühle entgegen, so würde der Wind durch das Anprellen an jenen Gegenstand so aus seiner Richtung gebracht werden, daß er über die Ruthen der Mühle wegfahren würde, und so mit allen andern dergleichen Gegenständen würde es eben so erfolgen. Nicht allein wird der Wind durch das Anprellen an mehrerwähnte Gegenstände in seiner Richtung gestört, sondern seine Würkung auf die Fläche der Ruthen wird nicht mehr gleichförmig, sondern stoßweise erfolgen; und da ohnedieß der Wind nur kurze Zeit gleichförmig würket, so wird dann durch solche Hindernisse das Uebel noch größer. Es ist daher für jeden vernünftigen Mühlenbaumeister Pflicht, allemal so einen Standort zu einer Windmühle zu wählen, wo er so viel, wie möglich, mit solchen Hindernissen nicht umgeben ist.

§. 2.

Die Umdrehung der Windmühlenruthen erfolget durch das Vorbeydrängen des Windes an den schiefen Ruthenflächen, und daher müssen die Ruthen gegen die Richtung des Windes eine gewisse Schiefe bekommen. Diese Schiefe der Ruthen ist nun nach vielen angestellten Beobachtungen

gen

gen am besten gefunden worden, wenn die Sprossen (oder Hecken) unter einem Winkel von 45 Graden gebohret worden sind. Indessen sind über die Schiefe der Windmühlenruthen, so daß man den größten Effekt erhält, von den Gelehrten verschiedene Methoden angegeben. Einige wollen, man soll unter einem Winkel von 50 Grad, andere wieder nach einem 54gradigen Winkel bohren u. s. w. Doch dieses mag nun seyn, wie es will, so zeigt sich doch in der Ausübung, daß die Winkel, welche zwischen 45 bis 54 Grad fallen, die beste Schiefe für die Ruthen geben. Bey den deutschen Windmühlen, wo die Ruthen mit sogenannten Thüren, welche von leichten Schindeln (oder Bretern) zusammen gesetzt sind, bedeckt werden, gehet die einmal angenommene schiefe Fläche durchaus in einerley Neigung fort; allein bey den großen holländischen Windmühlen bekommen die schiefen Flächen der Ruthen, weil sie meistentheils mit Segeltuch bedeckt sind, verschiedene Neigungen.

§. 3.

Es ist indessen doch viel besser, wenn die schiefe Fläche der Ruthen verschiedene Neigungen bekommt, als wenn die Fläche durchaus nach einer Neigung fortgeht, und wäre daher sehr zu wün-

wünschen, wenn auch unsere deutschen Windmühlen in dieser Art dieselbe Einrichtung eben so hätten, als die holländischen. Sind die Ruthen durchaus gleich gewandt, so bestrebt sich die ganze Fläche der Ruthe, vermöge der Würkung des Windes darauf, mit gleicher Geschwindigkeit auszuweichen. Weil nun aber dieses, da sich die Ruthe um einen festen Punkt bewegen muß, nicht erfolgen kann, so ist nothwendig, daß die Bewegung in den äußern Theilen, der durch die Kraft des Windes zurückgedrängten Ruthen, durch die, welche der Welle näher sind, beschleunigt wird, und so muß daher nothwendig durch diese ungleiche Würkung auf die Ruthen ein ungleichförmiger Gang verursacht werden. Es ist indessen von selbst einleuchtend, daß der Wind, vermöge der mindern Geschwindigkeit, welche die Ruthen näher an der Welle haben, mehr zusammen gedrückt wird, als an dem größern Umfange derselben; wird nun die Ruthe, wenn sie vor dem Gebäude vorbey streicht, der Würkung des Windes nach der Welle zu entzogen, und tritt dann seitwärts wieder an den freyen Luftstrom, so wird diese vorher von dem Gebäude bedeckte Ruthenfläche von dem Wind wieder einen schnellen Stoß bekommen, so daß nicht allein das ganze Zeug erschüttert wird, sondern auch nach und nach vielmals

mals Segel und Thüren durchgedrückt werden. Wer sich hiervon noch genauer überzeugen will, der gehe nur auf eine sogenannte deutsche Bockmühle, wo die Ruthenflächen durchaus in einerley Neigung liegen, so wird er das Stoßen des Windes an den Ruthen deutlich genug vernehmen können.

§. 4.

Um nun diesen im vorigen §. erwähnten Hindernissen zu entgehen, so muß die Fläche der Windmühlenruthe so eine Wendung bekommen, daß sie beynahe nach Art eines halben Schraubenganges durch die halbe Länge der Ruthe gewandt seyn muß. Ueber die Eintheilung dieser Wendung haben uns nun verschiedene Autoren ihre Methoden in ihren Schriften mitgetheilt, welche aber die vortheilhafteste in der Ausübung seyn soll, ist nicht bestimmt. Indessen hat man bis jetzt in der Ausübung folgende Eintheilung zur Wendung der Ruthenflächen für die brauchbarste anerkannt.

1. Sey a. b. c. d. Tab. VI. der größte Durchschnitt einer Windmühlenruthe und a. b. stelle diejenige Seite vor, welche dem Winde entgegen stehen soll; man richte mit a. b. einen Winkel von 45 Graden auf, und bohre darnach die erste

Sprof-

Sprosse e. f., welche zum nähesten an die Welle zu stehen kommt.

2. Bohret man die letzte Sprosse g. h., welche zu Ende an der Spitze der Ruthe zu stehn kommt, nach einem Winkel von 80 Graden.

3. Setzet man den Zirkel in den Punkt b., wo sich die Linien e. f. und g. h. durchschneiden, öffnet denselben nach Belieben, und ziehet den Bogen i. k.

4. Theilet man diesen Bogen von g. bis k. in 16 gleiche Theile, und die Entfernung zwischen der ersten und letzten Sprosse (auf der halben Ruthe) der Länge nach in 4 Theile.

5. Werden alsdann durch diese Theilungspunkte 1. 2. 3. auf der Ruthe die Lehrsprossen nach folgendem Verhältniß gebohret. Als Nro. 1. von der Welle aus gerechnet, bekommt 7 Theile Abfall gegen den Wind. Nro. 2. 5 Theile, und Nro. 3. 3 Theile. Nun wird über diese Lehrsprossen, wenn sie nach den richtigen Neigungen dieser Theile eingebohret sind, von einer zur andern eine Schnure gezogen, und dann nach der Schnure die übrigen Sprossen gebohret, so bekommt die Ruthenfläche eine Wendung nach einem halben Schraubengang, der zu seiner Höhe die Entfernung von der äußersten bis zur innersten Sprosse hat. In der praktischen Ausübung

reißt

reißt man sich die größte Durchschnittsfläche der Ruthe, als hier a. b. c. d. vorstellet, auf ein Stück Bret auf, und trägt nach voriger Anweisung die Winkel darauf, nimmt sie dann mit einer Schmiege ab, und bohret die Lehrsprossen darnach ein. Die weitere Konstruktion der Windmühlenruthen wird in folgenden Zeichnungen mehr erörtert werden.

1. Anmerkung.

Mehrere verschiedene Anweisungen und Versuche über die Windmühlenruthen nebst der Berechnung der Kraft des Windes auf angenommene Flächen findet man in folgenden und mehreren Schriften.

Claußens praktische Anweisung zum Mühlenbau. Leipzig 1792. S. 4, 10 f.

C. S. H. Kunze Schauplatz der gemeinnützigsten Maschinen. Hamburg 1798. S. 312 f.

C. S. A. Behrens praktische Mühlenbaukunst. Schwerin 1789. S. 90 f.

§. 5.

Was indessen die richtige Proportion der Umgänge von Mühlsteinen bey den Windmühlen anbetrifft, so beruhet diese Anordnung ebenfalls auch,

wie bey den Wassermühlen, auf Gründen einer richtigen Erfahrung. Es ist zwar schon eine längst bekannte Sache, daß der Wind nur in sehr kurzer Zeit eine gleichförmige Würkung auf die Windmühlenruthen äußert, jedoch aber muß man in der Ausübung auf eine bestimmte Geschwindigkeit der Windmühlenruthen, welche von einer verhältnißmäßigen Kraft des Windes auf die Ruthenflächen bewürkt wird, Rücksicht nehmen, um daraus eine richtige Proportion der Umgänge und Größe der Mühlsteine zu bestimmen.

§. 6.

Aus der Erfahrung ist uns bekannt, daß wenn in einer Windmühle die Ruthen 32 Ellen Länge halten und ihre Fläche beträgt 150 □ Fuß, die Würkung des Windes aber ist gegen ein □ Fuß Fläche senkrecht gerechnet $\frac{3}{4}$ Pf., so durchlaufen die Ruthen ihren Umkreiß in 4 Sekunden. Nimmt man nun zu vorerwähnten Verhältnissen einen Mühlstein von 2 Ellen, 12 Zoll im Durchmesser und zu 18 bis 20 Zoll Höhe an, so muß derselbe gegen einen Umlauf der Ruthen 8 Umgänge bekommen. Bey diesem angeordneten Verhältniß und vorausgesetzten Kraft des Windes kann man auf so einer Windmühle mit vollen Thüren in $1\frac{1}{2}$ Stunden einen Dresd-

ner

ner Scheffel Getraide zu feinem Mehl mahlen. Ein Wind nun, der bey einer Windmühle diesen Effekt bewürckt, wird ein kühler Wind genennet und seine Geschwindigkeit ist in 1 Sek. 20 bis 22 Fuß und ein solcher Wind wehet die mehreste Zeit des Jahres in unsern deutschen Gegenden. Indessen hat der Windmüller eben so, wie der Wassermüller die Gewalt seine Windmühle nach den verschiedenen Abwechselungen des Windes durch das mehr oder weniger Aus- oder Einthüren zu stellen, so wie es dem proportionirten Gange seiner Mühle angemessen ist.

§. 7.

Hätte man nun z. B. den Fall für sich, eine große holländische Windmühle anzulegen, die 80 Fuß Ruthen führen sollte, so berechnet man die Umgänge des Mühlsteins nach voriger beybehaltener Proportion also, in dem man schließet: Wie sich verhalten 64 Fuß Ruthenlänge zu 80 Fuß, gleich also verhalten sich 8 Umgänge des Mühlsteins zu den zu findenden Umgängen.

Satz:

64 : 80 = 8
8
64 | 640 | 10 Umgänge müßte der Mühlstein bey 80 Ruthenlänge erhalten.

Der Mühlstein muß aber hier ebenfalls nach der angenommenen Proportion 2 Ellen, 12 Zoll im Durchmesser halten, welches die größte Länge eines Windmühlensteins ist. Man hat auch Windmühlen, welche mit 2 Mahlgängen angelegt werden, wo man aber alsdann nicht solche große Mühlsteine von 2 Ellen 12 Zoll Länge führen kann; man giebt diesen Steinen gewöhnlich 2 Ellen, bis 2 Ellen, 4 Zoll zur Länge, und ebenfalls 18 bis 20 Zoll zur Höhe. Um nun aber die Umgänge bey diesen kleinern Steinen zu berechnen, so schließt man hier nach folgendem Satz, wenn z. B. der Mühlstein 50 Zoll im Durchmesser halten sollte:

Satz:

Satz:

50 : 60 wie 8 Umgänge

8

50 | 480 | 9 und $\frac{3}{5}$ Umgang müßte ein Mühlstein von 50 Zoll Länge bekommen.

§. 8.

Bevor wir aber zu der Bauart der Windmühlen selbst kommen, um durch richtige Zeichnungen ihre Konstruktion vorzustellen, so ist es erst der Regel gemäß eine Anleitung dem Praktiker zu ertheilen, wie die Bearbeitung der vornehmsten Theile bey einer Windmühle in der Ausübung vorgenommen werden müssen, und zwar 1) von der Bearbeitung der Mühlenwelle, woran die Ruthen kommen.

Führet eine Windmühle 80 Fuß oder 40 Ellen lange Ruthen; so muß der Kopf der Welle, wodurch die Ruthen gelocht sind, um nicht zu zerbrechen, nach praktischer Erfahrung 30 bis 34 Zoll Quadrat halten; hingegen bey 60 Fuß, oder 30 Ellen Ruthenlänge braucht der Kopf der Welle nur 26 bis 28 Zoll Quadrat zu halten, je nachdem man das Holz zur Welle zähe, oder weniger fest findet, welches ein Mühlenarbeiter leicht unterscheiden kann, wenn er nach den Regeln ur-

theilet, die in meinem 2ten Theil Kap. 5 vorgeschlagen sind. Die Länge einer jeden Windmühlenwelle richtet sich nach dem Durchschnitt jeder Mühle. Ferner muß eine Windmühlenwelle im Halse, wo sie auf der Windseite darauf läuft, abgedrehet seyn. Um nun dieses Abdrehen bey so einem starken Stück Holz zu bewerkstelligen, so wird, wenn die Welle nach ihrer richtigen Konstruktion bearbeitet ist, welches noch deutlicher aus nachfolgenden Zeichnungen zu ersehen seyn wird, auf der hintern Seite der eiserne Zapfen richtig nach dem Mittelpunkt eingelegt und befestiget; hingegen an der Ruthenseite, wird nach dem Durchschnittspunkt der beyden Diagonallinien, welche von einer Ecke zur andern gezogen werden, ein hölzerner abgedreheter Zapfen eingebohret, alsdenn wird die Welle aufgesteckt, und mit dem Zapfen in zwey Lager geleget, wo alsdann ein schwaches Seil ohngefähr 3mahl um selbige herumgeschlagen wird, an beiden Enden werden dann Leute angestellet, welche die Welle hin und wieder ziehen, wo man alsdann dieselbe mit den Drehmeiseln, wenn vorher das mehreste Holz weggenommen ist, vollends ganz rund und glatt abdrehen kann. Ist nun der Hals abgedrehet, so wird er mit eisernen polirten Schienen beleget, welche in das Holz versenkt werden, und noch an jedem

Ende

Ende desselben mit einem eisernen Schraubenring, der Haltbarkeit wegen, umleget sind, diese Schraubenringe sind jedem Mühlenarbeiter schon bekannt, folglich braucht ihre Einrichtung hier nicht beschrieben zu werden. Indessen wird die Walze des Halses immer so stark gelassen, als es die erforderliche Rundung nur immer zulässet, damit, wenn die Schienen durchgeschliffen sind, man wieder neue einsenken kann. Auch muß der Kopf der Welle sowohl vor, zwischen und hinter den Ruthen mit starken Ringen umleget seyn, welches eine Hauptsache ist.

§. 9.

Man kann den Hals der Windmühlenwellen entweder auf Metall oder auch auf harten Stein laufen lassen, doch ist immer Metall dem Stein vorzuziehen. In Schweden, Dänemark und Holland lässet man den Hals der mehresten Windmühlenwellen auf einer gewissen Art Stein laufen, welchen die Müller aus Holland kommen lassen, welcher so hart seyn soll, daß eine Windmühlenwelle über 30 Jahr darauf laufen soll, ehe er unbrauchbar wird. Allein dies soll mit diesem Stein sich wirklich so befinden, so verdienet doch eine Metallplatte in Bezug auf die Verminderung der Friction den Vorzug vor allem Stein. Der hintere

tere Zapfen einer Windmühlenwelle muß ebenfalls auf einem Metallstöckgen laufen, es muß aber vor die Stirne des Zapfens eine Stahlplatte geleget werden, weil der Zapfen vermöge der schiefen Lage der Welle nach hintenzu drängt, damit er daran weglaufen kann.

2. Anmerkung.

Weil der Hals der Windmühlenwelle nur mit Eisen-Schienen beleget ist, so läuft auf der Metallplatte vermischt Eisen und Holz, bey so bewandten Umständen schmieret man den Hals nicht mit Oehl oder Fett, sondern man nimmt Seife vermischt mit etwas Wasserbley, kochet dieses, und schmieret damit den Hals, hingegen den hintern eisernen Zapfen schmieret man am besten mit Baumöhl.

§. 10.

Man leget die Windmühlenwellen gewöhnlich bey 60 Fuß langen Ruthen $2\frac{1}{2}$ Fuß mit dem hintern Zapfen gegen das Mittel vom Wellenhalse tiefer, und bey 80 Fuß Ruthen 3 Fuß, und zwar aus dem Grunde, damit nicht allein die Ruthen vor dem Gebäude vorbey können, sondern daß man auch die Mühlen, damit die Ruthen mehr Wind erhalten, verjüngt zubauen kann, weil sie

nach

nach holländischer Art einen breiten Grund zu ihrer Befestigung haben müssen.

3. Anmerkung.

Das beste Holz zu einer Windmühlenwelle ist das eichne Holz, an manchen Orten setzet man sie aus zwey Stücken zusammen, wovon Lorenz Clausen in seinem Mühlenbuch Nachricht giebt, allein dieß ist eine Flickerey, und giebt keine gehörige Haltbarkeit und Akkuratesse, und zwar aus dem Grunde, weil ein solches Stück Holz nicht allein eine große Schwere, sondern auch viel auszustehen hat.

§. 11.

Was indessen 2. die Konstruktion der Windmühlenruthen anbetrift, so werden dieselben, wenn man das Holz nicht zur ganzen Ruthenlänge aus dem Ganzen haben kann, von drey Stücken zusammengesetzt, welche über einander geplattet, und dann mit Ringen gebunden werden, so wie es auf Tab. IX. Fig. 2. zu sehen ist, auch werden sie verjüngt zugehauen, so wie dieses alles die Zeichnung deutlich vorstellet. Einige lassen die Windmühlenruthen auf der vordern Seite, welche dem Winde entgegenstehet, ganz gerade fortlaufen, ohne daß sie selbige nach der Spitze zu abfallen las-

lassen, es ist aber besser, wenn die Ruthe von der näheſten Sprosse von der Welle aus, von allen vier Seiten nach einer zulaufenden Fläche gearbeitet, und von allen vier Seiten gleiches Holz nach der proportionirten Stärke abgenommen wird, weil man auf diese Art die Ruthe besser ins Gleichgewicht bringen kann, hat man nun eine Ruthe fertig gearbeitet, so leget man sie genau mit demjenigen Punkt, welcher dieselbe der Länge nach in zwey gleiche Theile theilet, auf ein scharfkantiges Stück Holz auf, und siehet, ob sie genau wagerecht balanciret, ist dieß nun aber nicht getroffen, so werden auf der leichtern Seite die Splintbänder, worein die Sprossen gelocht sind, um so viel stärker gemacht, daß das Gleichgewicht heraus kommt. Sollen indessen die Windruthen einen gleichförmigen und ebenen Gang haben, so daß sie bey der Wirkung des Windes nicht flattern, so müssen sie nicht allein ihre verhältnißmäßige Breite, sondern auch den gehörigen Abfall bekommen. Versuche, die sich auf Erfahrungen im Großen gründen, haben gelehrt, daß die Breite der größten Windmühlenruthe an dem äußern Ende nie über 7 Fuß seyn darf, und am innern Ende ein Drittel von der untern Breite abfallen muß. Die Breite an unsern deutschen sogenannten Bockmühlen beträgt nie über 6 Fuß, und die Erfahrung lehrt

doch,

doch, daß sie bey starkem Winde, wenn alles ausgethürt worden ist (nach holländischer Art mit bloßen Hecken mahlen) doch noch den völligen Effekt geleistet haben. Würden nun auch die Ruthen breiter gemacht, so würde man, ohne jenes oberwähntes Uebel nicht mit gerechnet, alsdenn auch bey starkem Winde nicht mahlen können.

§. 12.

Die Sprossen (oder Hecken) der Ruthen müssen ebenfalls auch ihre verhältnißmäßige Stärke haben, damit sie gegen den Druck des Windes etwas Elasticität äußern, und beym Umdrehen der Ruthen immer in einen Bogen gedrückt werden, weil die Erfahrung lehrt, daß man mit solchen Sprossen (oder Hecken) bey wenigem Winde vortheilhafter mahlen kann, als mit starken und dicken. Zu diesen Sprossen (oder Hecken) ist kein Holz besser zu gebrauchen als Fichten- oder Birkenholz, weil dieses Holz sehr zähe und elastisch ist. Die Bedeckung der Sprossen (oder Hecken) wird zum Theil mit Thüren, welche aus schwachen Splißen gefertiget sind, zum Theil auch mit Segeltuch belegt, wovon die weitere Konstruktion aus nachfolgenden Zeichnungen noch deutlicher zu ersehen ist.

§. 13.

Was nun den Bau der Windmühlen, ihrer Eintheilung dem Namen nach, anbetrift, so werden sie in deutsche und holländische eingetheilt. Die deutschen mehr erwähnten Bockmühlen sind eine der ältesten Arten, sie verdienen ihrem Bau nach keinen besondern Vorzug, ich habe sie daher auch nicht zu meiner Absicht erwählt, zu beschreiben, weil sie schon ihrer Konstruktion nach in den mehresten Mühlenbüchern abgebildet und beschrieben sind, und man ohne dieß in jetzigen Zeiten auf diese Art zu bauen keine Rücksicht mehr nimmt, sondern lieber das Zeug auf deutsche und das Gebäude nach holländischer Art einrichtet. Es ist daher auf Tab. IX. und X. der Bau einer holländischen mit deutschem gangbaren Zeuge eingerichteten Windmühle vorgestellt, bey welcher die Anlage also ist.

§. 14.

1) Wird der Grund von unten auf mit einer in 8 Ecken eingetheilten Mauer a. b. Tab. IX. Fig. 1. ohngefähr 1 Elle hoch aufgeführt. Alsdann wird

2. auf diese Mauer eine Zulage ebenfalls in Achteck mit starken Schwellen c. d. e. aufgelegt, und genau auf den Stößen zusammen gepaßt.

3. Wer=

3. Werden auf jeden Stoß der ins 8 Eck zusammengelegten Schwellen, Säulen (oder Ständer) f f f. u. s. w. unten mit einem Winkelzapfen versehen, die Schwellen eingesetzt, deren Länge unter dem Kehrring g. Fig. 2. Tab. IX. und X. abschneidet.

4. Werden in diese Säulen f f f. Fig. 1. in der Höhe des Mühlgerüstes 4 gleiche starke Balken h h. u. s. w. mit Versatzungen und Zapfen eingelocht, diese Balken dienen nicht allein dazu, um das Gebäude zu befestigen, sondern auch, daß das Mühlengerüste darauf mit ruhet, welches deutlich aus dem Durchschnitt Tab. X. zu ersehen ist. Ferner wird, den Regeln der Zimmerkunst gemäß, das ganze Gebäude mit den zur Festigkeit benöthigten Theilen verbunden, so wie es die Zeichnungen vorstellen, und somit wäre die Konstruktion des Gebäudes beschrieben.

§. 15.

Was nun ferner den Mechanismus dieser Windmühle anbetrift, so wird er folgendermaaßen eingerichtet:

1. Wird auf das obere Achteck i i. Fig. 2. Tab. IX. und X. ein von doppelten 4 Zoll starken eichnen Pfosten zusammengesetzter Ring k k. aufgelegt, welchen man den Rollring heißt, und

zwar

zwar deswegen, weil in demselben die von Eisen gegossenen Rollen, welche zur Bewegung der Haube erfordert werden, zu liegen kommen; die Konstruktion dieses Ringes zeigt Fig. 3. Tab. IX. sehr deutlich. Die Befestigung dieses Rollringes auf das obere Achteck geschiehet eines Theils durch Verlängerung der Zapfen von den Ständern, welche in den Rollring eingelocht werden, andern Theils aber kann derselbe auch mit starken Schrauben, welche durch das Achteck laufen, befestiget werden.

2. Kommt auf den Rollring der Kehr g. Tab. IX. Fig. 2. zu liegen, auf welchem dann der Sattel l l, welcher die Ruthenwelle m trägt, aufgekämmt, und mit Schrauben durch den Kehrring befestiget ist. Die Konstruktion dieses Sattels erkennt man leicht aus der Zeichnung. Damit man aber die Haube (o. Dach) der Windmühle nach jeder Richtung des Windes bequem drehen kann, so werden auf den inwendigen Umkreiß des Kehrringes Kammen mit $5\frac{1}{4}$ Zoll Theilung gesetzt, in welche ein starkes Getrieben mit 7 Stecken greift, dieses Getriebe ist auf den Zapfen der Windwelle o Tab. X. fest aufgekeilet, stecket man nun in die Löcher der Windwelle o einen Hebebaum p, so kann man vermittelst dieses Baumes die Welle, und mithin auch den Kehrring nebst der Ruthenwelle nach jeder Richtung des Windes drehen. Noch ist hierbey

zu

zu bemerken, daß auf dem Rollring noch ein von 4 Zoll starken eichnen Pfosten zusammengestoßener Ring q Fig. 3. aufgeschraubt wird, in welchen ebenfalls kleine Rollen eingesetzt sind, an welchen die äußere Stirne des Kehrringes wegstreicht, dieser Ring dienet dazu, daß der Kehrring gleiche Richtung behält.

3. Kommt an die Ruthenwelle m Tab. X. ein Kammrad mit 68 Kammen und 5 $\frac{1}{4}$ Zoll Theilung, dieses greift in den stehenden Drehling s, welcher 32 Stecken hat. An dieser Welle ist noch ein Stirnrad t mit 31 Kammen und 5 Zoll Theilung, welches in des Mühlsteins Getriebe u von 10 Stecken greift. Durch dieses Verhältniß von Radewerk kommt der Mühlstein 10 und $\frac{23}{64}$ mal herum, ehe die Windruthen einmal herumlaufen, das obere Mühleisen v., wird mit einer Klaue in die Haue eingesetzt, wie solches Fig. O. auf Tab. X. deutlich zeigt, hingegen das untere Mühleisen w stehet wie gewöhnlich in dem Haufen der Haue, und mit dem untern Ende in dem Stege x.

§. 16.

Indessen sind bey dieser Windmühle außer den schon bemerkten Theilen noch folgende zu erklären. Als:

1. Die Presse, welche nach dem äußern Umkreiß des Kammrades von krumm gewachsenen Hölzern ausgearbeitet ist. Man macht sie gemeiniglich von Birken- oder Pappelholz, um das Brennen von wegen der starken Friction zu vermindern.

a. Die Preßbaumscheere.

b. Der Preßbaum, in welchem die Presse bey c. mit einem eisernen Bolzen befestiget ist.

d. Der Zughebel, dieser ist mit dem kürzern Ende vermittelst eines Seiles an den Preßbaum angehängt, und an dem längern Ende ebenfalls mit einem Seil versehen. Ziehet man nun an dem Seil nieder, so hebt man die Presse, und die Mühle geht los; läßt man aber nach, so fällt die Presse wieder auf das Kammrad, und die Mühle bleibt stehen. Daß die Presse nicht auf einen Ruck, sondern nur nach und nach auf das Kammrad gelassen werden muß, wenn die Mühle stehen soll, ist schon jedem Müller, der zu Winde arbeitet, bekannt, und braucht weiter hier nicht ausgeführt zu werden.

e. Die Sackwinde, mit welcher das Getreide auf den Sackboden g. gezogen wird.

f. Der Beutelkasten.

g. Die Docken des Mühlgerüstes, welche in die starken Balken h. eingezapft sind.

i. Der Lauft nebst dem Mühlstein.

k. Das Rumpfzeug, wobey zu bemerken ist, daß hier der Schuh eine verlängerte Seitenzunge bekommt, welche bis an das Mühleisen reicht, um durch das Anstoßen dieser Zunge an die Ecken des Mühleisens dem Schuh eine rüttelnde Bewegung zu ertheilen.

l. Die Schwelle nebst dem Anschlag zum Beutelzeug, welches durch das Getriebe w. von 4 Stecken beweget wird.

Alle übrigen Verhältnisse lassen sich leicht aus der Zeichnung ersehen, und nach dem Maaßstabe messen.

§. 17.

Tab. XI. zeigt die äußere Ansicht dieser Windmühle, wobey folgende Theile zu bemerken sind:

A. und B. Die Flügel, nach der völligen Konstruktion, wobey zu merken, daß die Flügel A A. mit Thüren, und B. mit Segeltuch bedeckt ist. C. hingegen ist ohne Bedeckung, damit man die Konstruktion der Sprossen (oder Hecken) siehet.

D. Die

D. Die Mauer.

E. Die Mühlthüre, wo aber auf der hintern Seite ebenfalls noch eine Thüre seyn muß, damit, wenn die Flügel auf die eine Thüre gedrehet werden, die andere frey ist. Das Gebäude wird mit Bretern verschlagen, und das Dach kann mit Schindeln gedeckt seyn. Eine solche Mühle kostet zwar etwas mehr Aufwand als eine deutsche Bockmühle, allein man hat nicht allein den Vortheil davon, daß sie fester stehen, sondern es ist auch in allen Theilen mehr Bequemlichkeit, als wie bey den Bockmühlen.

§. 18.

Man muß indessen die Windmühlenflügel immer als ein Schwungrad betrachten, weil sie es auch in der That würklich sind. Sollen nun die Flügel recht gleichförmig und eben laufen, so daß der Gang derselben nicht so leicht von jedem Windstoß gestört wird, so thut man wohl, wenn man in die Ruthen an den Spitzen eiserne Schienen versenket, welche an jedem Flügel 80 bis 100 Pfund zusammen schwer seyn können, diese Schienen können 2½ bis 3 Ellen lang seyn, und können mit Schrauben befestiget werden. Im übrigen hoffe ich, daß so viel zu dem Plan meiner Absicht in diesem Buche gehört, das

nöthigste, welches der Praktiker bey Anlegung einer Windmühle verstehen muß, gesagt worden ist. Wie im übrigen zu Winde Graupen-Oehl- und Schneidemühlen mit Vortheil angelegt werden müssen, dieses wird zu seiner Zeit und an gehörigem Ort erklärt, und durch deutliche Zeichnungen vorgestellet werden.

Fünftes Kapitel.

Von Thiermühlen, welche gezogen werden.

§. 1.

Wir haben bisher keiner andern Kräfte, welche zu dem Umtrieb der Mühlen und Maschinen erfordert werden, gedacht, als der des Wassers und des Windes, allein in gewissen Verhältnissen erfordert es die Nothwendigkeit, daß man auch die Kräfte der Thiere zum Umtrieb der Mühlen (und Maschinen) anwenden muß. Diejenigen Thiere nun, welche zum Umtrieb der Mühlen am häufigsten angewendet werden, sind Pferde, Ochsen, Esel und Maulthiere; diese Einrichtungen nun durch erwähnte Thiere eine Mühle oder auch andere Maschinen in Umtrieb zu setzen, haben besonders da ihren Nutzen, wo jede andere Anlage entweder zur Ausführung nicht möglich, oder aber zu kostbar seyn würde.

§. 2.

Alle Thiere würken nun bey den Maschinen entweder als Federn, das heißt: vermittelst Anstrengung oder Spannung ihrer Muskeln und Sehnen, oder als Gewichte, wobey das Leben den Nutzen hat, daß sich das Gewicht in jedem Moment, von der Stelle, von der es herabgesunken ist, wieder zu jener hinauf erhebt. Oft würken auch die Thiere mit beyden Kräften zugleich, nämlich mit ihrem Gewichte und Muskelspannung.

§. 3.

Bevor sich nun ein Mühlenbaumeister entschließt, eine solche Thiermühle auf diese oder jene Gattung von Thieren anzulegen, so muß er erst durch ausgemachte Versuche überzeugt seyn, wie viel jedes obenerwähnte Thier nach einer Mittelzahl angenommen, 1. an Gewicht, 2. an Muskelkraft und 3. an Geschwindigkeit habe, um dadurch nicht allein über die richtige Anordnung des Mechanismus, sondern auch über den Nutzeffekt ein richtiges Resultat zu bekommen. Man hat daher aus verschiedenen Versuchen gefunden, und zur Anordnung der Maschinen, welche ihren Umtrieb durch Thiere erhalten sollen, angenommen,

daß das Gewicht eines deutschen Pferdes be-

trägt	600	bis	800	Pfund.
eines Ochsen	500	-	800	-
eines Maulthiers	450	-	600	-
eines Esels	220	-	300	-

Ferner hat man durch weitere Versuche gefunden, daß die Muskelkraft eines Pferdes in horizontalem Zuge

beträgt	180	bis	220	Pfund.
eines Ochsen	200	-	250	-
eines Maulthiers	80	-	100	-
eines Esels	40	-	50	-

Was nun ferner die Geschwindigkeit dieser Thiere anbetrift, wenn man die vortheilhafteste Belastung voraussetzt, so hat man sie nach richtigen Versuchen folgendermaaßen gefunden:

Für die Geschwindigkeit eines Pferdes in

einer Sekunde	4	bis	5	Leipz. Fuß.
eines Ochsen	2	-	3	-
eines Maulthiers	3	-	4	-
eines Esels	2	-	3	-

Die Ausdauerungszeit, wie lange jedes von diesen Thieren in voraus gesetzter Belastung und Geschwindigkeit täglich oder in 24 Stunden arbeiten kann, wird 10 bis 12 Stunden gesetzt,

folg-

folglich muß jedes Thier alle 2 höchstens 3 Stunden abgelöset werden, wenn es seine Dienste leisten soll.

§. 4.

Wo es indessen hauptsächlich bey Anlegung einer Mühle oder andern Maschine, welche durch Thiere in Umtrieb gesetzt werden soll, ankommt, ist auf sichere Ueberschläge in Ansehung des Effekts zu rechnen, indem man aber mehr bey solchen Maschinen auf den ökonomischen als auf den mechanischen Effekt sehen muß. Z. B. so würden gewiß 3 Ochsen bey solchen Maschinen mehr Nutzen bringen, als 2 Pferde, weil, wenn die Maschine richtig angeleget ist, die Ochsen bey dieser Arbeit fett werden müssen, wo man sie denn in einigen Jahren wieder mit Vortheil verkaufen könnte; so könnten dann vielleicht an vielen Orten die Ochsen weniger zu unterhalten kosten, als die Pferde, und dann könnte der ökonomische Effekt der Ochsen auf diese Weise, den der Pferde übersteigen.

§. 5.

Man gedenke sich eine senkrechte Welle, durch welche horizontal ein Arm gesteckt ist, und von deren Umdrehung die Wältigung irgend einer Last,

oder sonst eines Widerstandes abhängt, so mit andern Theilen verbunden ist, wenn nun an das äußere Ende des horizontalen Arms ein Pferd oder ein Ochse gespannt wird, welcher vermittelst seiner Muskelkraft durch den Zug die Welle nebst Zubehör zum Umtrieb bringt, so nennet man diese Einrichtung eine Roßkunst. Wird nun der Mechanismus so angeordnet, daß dadurch eine Mühle in Umtrieb gesetzt wird, so heißt es eine Roßmühle.

Diese Einrichtung nun von Mühlen wo die Thiere mit ihrer Muskelkraft oder im horizontalen Zuge würken, werden wir in diesem Cap. nach ihren richtigen Anordnungen und Verhältnissen deutlich abbilden und beschreiben.

§. 6.

Bey Anlegung einer Roßmühle, die durch Ziehen in Umtrieb gesetzt werden soll, kommt es hauptsächlich auf drey Stück an, wenn das Werk seine Dienste gehörig verrichten und die Thiere nicht übertrieben werden sollen, und diese sind nun folgende:

1. Man muß einen verhältnißmäßigen Raum wählen, damit der Schwengbaum (oder Deichsel) woran die Pferde oder Ochsen ziehen, seine gehörige

hörige Länge vom Mittelpunkt der Welle aus, bekomme, damit die Thiere eines Theils nicht so einen kleinen Umkreiß in ihrem Zuge zu durchlaufen haben, daß sie nicht drehend werden, andern Theils aber, daß sie ihre Körper in einem zu kleinen Umkreiß nicht nach der bey jedem Schritte veränderten Richtung so stark biegen dürfen, denn beyde Uebel sind für sie ermüdend, und kraftlos in der Würkung.

2. Müssen die Umgänge des Mühlsteins nach der Größe des Umkreißes, welchen die Thiere durchlaufen, ihr richtiges Verhältniß haben, und zwar also, daß die Thiere (es seyn nun Pferde oder Ochsen) nicht allein im Zuge mit voller Belastung ihre angemessene natürliche Geschwindigkeit behalten, sondern auch nicht durch übermäßiges Laufen entkräftet werden.

3. Muß auch ein Mühlenbaumeister bey Anlegung einer Thiermühle noch hauptsächlich dahin mit Rücksicht nehmen, daß in allem gangbaren Zeuge so viel möglich durch zweckmäßige Mittel die Friction vermindert werde, damit man die Kräfte der arbeitenden Thiere bey solchen Maschinen nicht unnütze verschwendet, weil sie mehr zu unterhalten kosten, als Wasser und Wind.

1. Anmerkung.

Wie manche und viele solche verpfuschte Roßmühlen hat man nicht, welche nicht einmal die Interessen des darauf gewendeten Kapitals tragen, und wie vieles Vieh wird dabey nicht mit Gewalt ruinirt. Die Herren Besitzer solcher Werke bemitleide ich nicht, sondern nur das arme Vieh, welches dabey zu schanden gemacht wird, denn die mehresten Ritterguthsbesitzer, welche Roßmühlen zu ihrer Konsumtion brauchen, haben zu einem, durch den Pöbel geschätzten klugen Dummkopf mehr Zutrauen, solche Mühlen anlegen zu lassen, als zu solchen Männern, welche im Mühlensache ihre Sache rechtschaffen erlernt haben, und solchen Herren kann alsdann nicht besser gerathen werden, wenn sie hernach solche unbrauchbare Werke besitzen, wo sie mehr Aufwand haben als Gewinn, wie mir dergleichen viele bekannt genug sind, die nur nach der Larve hingebauet, ohne zu wissen, ob man die erforderlichen Dienste davon erhalte, oder nicht.

§. 7.

Die Erfahrung lehret, daß man zur Länge des Schwungbaums (oder Deichsel) die dreyfache Länge vom hintersten bis zum vordersten Fuß des Pferdes (oder Ochsen) wenn dieselben in ihrem vollen

vollen belasteten Schritt gehen, nehmen muß. Weil man nun bey einem Pferd und Ochsen diese erwähnte Schrittlänge gemeiniglich nach einer Mittelzahl gerechnet, zu 6 Fuß (Leipz. Maaß) annehmen kann, so folgt hieraus, daß die Deichsel, wenn man diese Länge dreymal nimmt, vom Mittelpunkt der Welle aus 9 Ellen oder 18 Fuß bis zum Anhängepunkt der Wage, werden müsse. Der Umkreiß nun, den die Thiere bey dieser Deichsellänge bey einem Umgang derselben zu durchlaufen hätten, würde 113 und $\frac{1}{7}$ Fuß betragen. Gesetzt nun, es sollte eine solche Mühle durch Pferde in Umtrieb gesetzt werden, so wissen wir nach §. 3. daß die Geschwindigkeit eines deutschen Pferdes, die vortheilhafteste Belastung in seinem Zuge vorausgesetzt, in 1 Secunde 4 bis 5 Fuß beträgt. Nehmen wir nun die kleinste Geschwindigkeit, nämlich 4 Fuß, und dividiren damit in den Umkreiß = 113 Fuß, so zeigt der Quotient, wie viel Sekunden Zeit das Pferd braucht, ehe es obigen Umkreiß durchlaufen kann.

Satz:

3(1 113 44	28 und $\frac{1}{4}$ Sekunde braucht demnach das Pferd mit vorerwähnter Geschwindigkeit diesen Umkreiß zu durchlaufen.

§. 8.

Weil uns nun aus dem 2ten Theil Kap. 2. §. 12. bekannt ist, daß ein Mühlstein, welcher 3 Fuß im Durchmesser hält, wenn die Mühle gut mahlen soll, in einer Sekunde zwey Umgänge haben muß, so folgt hieraus, daß, wenn man obige 28 Sekunden doppelt nimmt, der Mühlstein 56 Umgänge zu einer 18 Fuß langen Deichsel haben müßte. Um nun aber auch das Radewerk nach dieser Deichsellänge richtig anzuordnen, so verfährt man nach praktischen Erfahrungen also:

1. Man nehme zur halben Höhe des Theilzirkels zum großen Kammrad $\frac{2}{3}$ von der Deichsellänge, welches hier 12 Fuß beträgt.

2. Zu diesem Halbmesser suche man nach der Zirkelproportion den Umriß in Zollen, und dividire mit 4 Zoll Theilung hinein, so zeigt der Quotient die Anzahl der Kammen, welche diesen Umkreiß erfüllt.

3. Neh=

3. Nehme man zu dieser Anzahl von Kammen noch 10 drüber, so hat man die ganze Anzahl von Kammen, die das große Kammrad bekommen muß.

4. Giebt man dem Drehling, in welchen das große Kammrad eingreift, so viel Stecken, als der 6te Theil von der Anzahl der Kammen beträgt, welche das große Kammrad weniger 10 bekommt.

5. Bekommt das kleine Kammrad, welches in das Mühlsteingetriebe eingreift, noch einmal so viel Kammen als der Drehling Stecken hat.

6. Giebt man dem Getriebe so viel Stecken, als der Drehling Stecken im Viertel hat (nach der geraden Zahl gerechnet,) so bekommt das Radewerk sein richtiges Verhältniß, wie folgende Exempel deutlich zeigen werden.

2. Anmerkung.

Man thut wohl, wenn man lieber 3 oder 4 Umgänge der Mühlsteine bey Roßmühlen weniger nimmt, als es die Proportion besaget, damit die Pferde einen raschen Schritt bekömmen, und das Werk, wenn damit gemahlen wird, einen flüchtigen und nicht stockenden Gang erhält.

§. 9.

Die nun im vorigen §. gezeigten Regeln würden dann nach der Rechnung also stehen:

1. Satz:

7 : 22 = 288 Zoll als $\frac{2}{3}$ von der doppelten
22 Deichsellänge.

576
576
6336

(1
6336 | 905 $\frac{1}{7}$ Zoll Umkreiß des Theilzirkels vom
777 | großen Kammrad.

NB. Die Brüche läßt man weg.

Mit 4 Zoll in diesem Umkreiß dividirt, kommen

22(1
905 | 226 Kammen
444 | 10 noch dazu

236 Kammen bekommt das große Kammrad.

Nun beträgt der 6te Theil von 226 Kammen mit Weglassung des Bruches 37, und so viel Stecken bekommt der Drehling. Nimmt man nun diese 37 Stecken doppelt, so wird die Zahl 74 seyn, wofür man von wegen der Wechselung

selung 73 als die Anzahl der Kammen, welche das kleine Kammrad bekommt, annimmt. Ferner bekommt das Getriebe so viel Stecken als der Drehling (wie schon im vorigen §. erwähnt ist,) im Viertel hat, welches hier 9 sind, und somit hat das gangbare Zeug zu dieser Deichsellänge seine richtige Proportion. Berechnet man nun dieses Radewerk den Umgängen nach, so kommt der Mühlstein 51 und beynahe $\frac{1}{4}$ mal herum, ehe die Pferde den Deichselumkreiß einmal durchlaufen, und bey dieser Anzahl von Umgängen behalten die Pferde ihren gewöhnlichen Schritt, so daß sie 3 bis 4 Stunden fortarbeiten können.

§. 10.

Sollten es aber die Ortsumstände durchaus nicht verstatten, daß man bey Anlegung einer Roßmühle die Deichsel 18 Fuß lang machen könnte, sondern nur etwan 15 Fuß, in diesem Fall werden die kürzern oder längern Deichseln nach den Umgängen der Mühlsteine eben so berechnet, wie bey Wassermühlen nach den verschiedenen Höhen der Wasserräder gezeigt worden ist. Ein Beyspiel mag uns die Sache näher erläutern. Gesetzt, der Raum verstattete es nur, daß man eine Deichsel von 15 Fuß

Länge

länge machen könnte, wie viel müßte bey dieser länge der Mühlstein Umgänge bekommen? Man schließe demnach also: Wie sich verhalten 18 Fuß Deichsellänge zu 15 Fuß, gleich also verhalten sich 52 Umgänge zu den zu findenden Umgängen.

Satz:

$$
\begin{array}{r}
18 : 15 = 52 \\
15 \\
\hline
260 \\
52 \\
\hline
780
\end{array}
$$

3
16(6
780
188
1

43 und $\frac{1}{3}$ Umgänge müßte der Mühlstein bey einer 15 Fuß langen Deichsel bekommen.

Und nach dieser Berechnung kann man nach jeder Deichsellänge die Umgänge der Mühlsteine bey Roßmühlen berechnen.

2. Anmerkung.

Man sehe sich bey Anlegung einer Roßmühle ja vor, daß man wenigstens so viel Raum in dem Gebäude bekommt, daß man nur eine

15 Fuß lange Deichsel haben kann, kürzere Deichseln nutzen durchaus nichts, weil dadurch die Thiere mit Gewalt ermüdet werden, und kaum eine Stunde in der Arbeit aushalten können. Lorenz Clausen giebt in seinem mehr erwähnten Mühlenbuche bey Roßmühlen die Deichsellänge nur 9 Fuß an; aber alle diese Angaben nutzen nichts, und sind nicht praktikabel in der Ausführung, und daher rathe ich jedem, der eine Roßmühle anlegt, den Raum des Gebäudes, wo die Pferde gehen, lieber so einzurichten, daß man doch wenigstens die Deichsellänge 15 Fuß bis zum Anhängepunkt der Wage haben kann.

§. 11.

Nachdem wir nun die Regeln, welche der Praktiker bey dem Bau einer Roßmühle, welche durch Ziehen der Thiere bewegt werden soll, im vorigen § gezeigt haben, so werden wir uns nun zu ihrer Anlage selbst wenden, und die Konstruktion dieser Art Mühlen durch deutliche Zeichnungen erläutern.

Es ist demnach auf Tab. XII. eine in vielen Theilen verbesserte Roßmühle zum Ziehen der Thiere vorgestellet, wo das Verhältniß von gangbarem Zeuge also ist:

Die

Die Deichsellänge a Fig. 2. ist vom Mittelpunkt der stehenden Welle b bis zum Anhängepunkt der Wage c 7 und $\frac{1}{2}$ Elle.

Das große Kammrad d hat 224 Kammen mit 4 Zoll Theilung.

Der Drehling e hat 33 Stecken.

Das kleine Kammrad f hat 63 Kammen mit 3 $\frac{1}{2}$ Zoll Theilung, und das Getriebe g hat 9 Stecken.

Bey diesem Verhältniß des Radewerks kommt der Mühlstein, bevor die Pferde (oder Ochsen) einen Umlauf des Kreißes, den die Deichsel beschreibet, durchlaufen, 47 und etwas mehr als $\frac{1}{5}$ mal herum, und folglich ist die Zahl von diesen Umgängen zu dieser Deichsellänge proportioniret.

§. 12.

Was nun ferner die weitere Konstruktion dieser Roßmühle anbetrift, so ist sie nicht so angeordnet als wie die gewöhnlichen, wo nämlich zu dem eigentlichen Mühlwerk noch ein besonderer Raum erfordert wird, wie Beyer, Clausen und mehrere Autoren in ihren Schriften Zeichnungen davon entlehnet haben, sondern bey dieser Anordnung stehet das Mühlwerk gleich mit über dem großen Kammrad, wodurch ein beträchtlicher

Raum erspart wird, und auch zugleich Materialien, welche bey jenen Mühlen unnütz verschwendet werden.

Um nun aber diese Konstruktion meinen Lesern zu erläutern, so wird damit folgendermaaßen verfahren:

1. Werden über die Länge des ganzen Gebäudes AB Fig. 1. und 2. zwey starke Balken gg gelegt, und zugleich mit in die Mauer befestigt.

2. Kommen über diese Balken die Hausbäume hh, worauf das Mühlengerüste ruhet, zu liegen, diese Hausbäume sind der mehrern Befestigung wegen auf die Balken gg aufgekämmt, und mit durchgehenden eisernen Schrauben fest aufgeschraubt. Damit aber das kleine Kammrad f Fig. 2. frey in dem großen sich um seine Achse bewegen kann, so werden

3. auf die Hauptarme ii des großen Kammrades Knacken kk mit Schrauben angeschraubt, und zwar von einer solchen Höhe, daß das kleine Kammrad frey über den Hauptarmen des großen Kammrads laufen kann, wie dieses aus der Zeichnung deutlich zu ersehen ist. Fig. 4. zeigt die Konstruktion eines solchen Armes vom großen Kammrad in etwas größerer Form vorgestellt. Weil nun aber

4. der

4. der Drehling e nicht durch die Kammradswelle gelocht ist, so wird dieser von ganzen Scheiben zusammen gesetzt, und an einem verlängerten eisernen Zapfen angekeilt, wo derselbe noch zu mehrerer Befestigung mit einer Schraube versehen ist, welche dieses ganze Rad noch an den hintern Absatz andrückt, und somit wäre die Konstruktion dieses Radewerks beschrieben.

§. 13.

Was nun indessen die Verbindung der Deichsel a und des großen Kammrades d anbetrift, so ist am besten diese. Die Deichsel a wird aus einem Stück durch die stehende Welle b gelocht, und durchgesteckt. Alsdenn wird in einer Entfernung von $\frac{2}{3}$ des Halbmessers ein von doppelten zwey Zoll starken Pfosten zusammengesetzter Reifen a Fig. 3. auf den Arm b und die Deichsel c aufgekämmt und mit Schrauben befestigt; zwischen diese Arme werden alsdenn noch Riegel f f u. s. w. eingelegt, wie die Zeichnung deutlich vorstellt. Werden nun die Pferde angespannt, und sind im Zuge, so erfolgt vermöge dieses zirkelförmigen Reifen von allen Seiten ein gleichförmiger Druck, und die Deichsel bekommt vermöge ihrer Elasticität keine Vibration, welches an dem gewöhnlichen Verband der Deichsel immer erfolgt,

wodurch

wodurch aber, wenn dieses ist, es nicht allein den Thieren sehr sauer wird, sondern auch durch dieses Uebel das gangbare Radewerk eine ungleichförmige Bewegung bekommt.

Damit aber auch die Pferde soviel wie möglich stets nach der winkelrechten Tangente ihres Umlaufs-Zirkels gleiche Richtung halten, welches nach dieser Einrichtung die mindeste Kraft zur Bewegung erfordert, so werden, um diesen Zweck zu erreichen, winkelrechte Arme d d Fig. 3 in die Deichsel eingesetzt, welche der Festigkeit wegen noch mit Streben e e verbunden sind; Wird nun das Thier an diesem Arm angebunden, so wird es beynahe immer mit der Durchschnittsfläche seines Schwerpunkts winkelrecht auf den Radius seines Umlaufs-Zirkels wirken.

Was den Verband des großen Kammrades anbetrift, so wird dieses wie schon gesagt auf zwey starke Hauptarme i i Fig. 2 und 3 gelegt, welche ebenfalls mit Riegeln, so wie bey der Deichsel gezeigt ist, verbunden sind; überdies sind die Hauptarme des großen Kammrades noch mit Streben l l Fig. 2 unterstüzt, so daß dieses Rad im geringsten nicht wanken kann.

Alle übrige Einrichtungen dieser Mühle lassen sich leicht aus den Zeichnungen ersehen, und nach dem beygefügten Maaßstabe abmessen.

§. 14.

Weil nun diese Roßmühle der erforderlichen Zusammensetzung gemäß beschrieben ist, so bleibt uns noch übrig, die in vorigen §. nicht mit erwähnten Theile dem Namen nach zu erläutern. Fig. 1. zeigt demnach den Grundriß dieser Mühle, wo folgende Theile der horizontalen Lage nach zu bemerken sind. Als

A B Das Mauerwerk.
a Die Deichsel woran die Thiere ziehen.
m Der Beutelkasten.
n Die Treppe.
o Der Fußboden vor der Mühle.
p p u. s. w. Die Docken nebst den Tragebänken.

Fig. 2 zeigt den Aufriß dieser Mühle nach der Linie A B des Grundrisses, wo hier nachfolgende Theile in senkrechter Stellung zu bemerken sind, als

q Die Launen.
r Der Lauft nebst dem Mühlstein.
s Das Rumpfzeug.
t Der Hebearm, wo die Mühlsteine gestellet werden.

§. 15.

Noch kann ich nicht umhin zum Beschluß dieses Kap. einige Regeln zu empfehlen, welche zur Verminderung der Friction bey dieser Art Art von Mühlen ihren großen Nutzen haben.

1. Man lasse den untern Zapfen der stehenden Welle a verstählen und auch in einer verstählten Pfanne laufen, welche in den Kloß u Fig. 2. befestigt ist. Damit aber dieser Zapfen die rechte Konstruction bekommt, so läßt man ihn unten, wo er in der Pfanne stehet, nach einer halben Kugel-Gestalt arbeiten; durch diese Einrichtung wird die Friction ungemein vermindert.

2. Da wir wissen, daß die Friction vorzüglich auch dadurch vermindert werden kann, wenn man das gangbare Zeug zwar nach seiner erforderlichen Stärke, aber nicht über die Maaßen schwer bauet, so lege man vorzüglich das Radewerk bey Thiermühlen nicht stärker an, als es die gehörige Festigkeit erlaubt, auch lasse man, wie ich schon mehrmahlen erwähnt, jeden Zapfen auf Messing laufen, wo durch dieses Mittel die Friction sehr vermindert wird.

3. Lasse man die Mühleisen ja nicht unmittelbar bey solchen Mühlen in einem Holz-Buxe laxfen, wie es nach der gewöhnlichen Art ge-

macht wird, so daß, wenn das Eisen los ist, es wieder mit Keilen vielmahls unvernünftig zusammen gezogen wird, durch diese alte einfältige Methode, welche man noch in vielen Mühlen antrift, wird nicht allein viele Friction bewirkt, sondern auch das schädliche heiß Mahlen vermehrt, wovon ich an einem andern Ort mehr sagen werde. Will man also diese Uebel überwinden, so verfährt man also. Man fertige einen Sackbux und lasse das Mühleisen in der Mitte des Halses in zwey Metallstöckgen laufen, nun lasse man den ausgehölten Raum mit feinen Kleien, welche mit ohngefähr dem dritten Theil Wasserbley vermengt ist, voll laufen, und schütte etwas Oehl dazu, so wird diese Masse fest werden, und das Mühleisen stets kühl gehen. Macht man die Mühle scharf, so läßt man wieder etwas Oehl an das Eisen laufen, und thut auch, wenn es nöthig, wieder etwas von obenerwähnten vermischten Kleien dazu, so ist diesem Uebel abgeholfen.

Wie indessen die Einrichtung des Radewerks beschaffen seyn muß, wenn man die mindeste Friction haben will, dieses ist in dem ersten Theil meiner Mühlbaukunst hinlänglich erklärt, so daß diese Regeln hier nicht nothwendig sind nochmals zu wiederholen.

Sechstes Kapitel.

Von Tretmühlen mit der Scheibe.

§. 1.

Wenn man sich eine Welle gedenkt, um welche eine ebne runde Scheibe gelegt, und durch Arme mit dieser Welle verbunden ist, so wird diese Vorrichtung eine Tretscheibe genennt. Wird nun diese Scheibe nicht horizontal gestellt, sondern neigt sich nach irgend einem Winkel unter die Horizontal-Linie, so wird diese Scheibe, wenn man nach Verhältniß des Widerstandes außer dem höchsten Punkt derselben ein Gewicht darauf legt, eine Bewegung erhalten, und zwar so lange bis das Gewicht die niedrigste Stelle unter der Horizontal-Linie erreicht hat. Mühlen nun, bey welchen eine dergleichen Scheibe angebracht ist, werden Tretmühlen genennt, und werden durch Pferde, Ochsen und Maulthiere in Umtrieb gesetzt.

§. 2.

§. 2.

Bey der Anlage einer solchen Mühle kommt es am meisten auf folgende 3 Stücke an. Als 1. auf die richtige Neigung der Tretscheibe, 2. auf die Bestimmung des richtigen Durchmessers derselben zu jeder Thiergattung, und 3. auf die gehörige Proportionirung der Umgänge des Mühlsteins zu der Geschwindigkeit des tretenden Thieres.

§. 3.

Bekanntermaaßen wird es nicht sowohl Menschen sondern auch den Thieren ermüdender seyn, wenn sie einen steilen Berg hinauf steigen müssen, als wie wenn derselbe sich mehr der geraden Ebene näherte. Es wird demnach dem Körper der Menschen wie auch der Thiere mehr zur Last, und die Muskeln werden desto stärker angestrengt werden müssen, je steiler der Weg ist. In allen diesen Fällen muß nun die Kraft, welche angewendet werden muß auf einer schiefen Fläche zu steigen, oder ein Gewicht darauf hinzuziehen, stets um soviel stärker werden, als die Linie a c Tab. XII. größer wird in Verhältniß zu der Linie a b, welches an einem andern Orte näher ausgeführt werden wird.

§. 4.

Dieser nun im vorigen §. erläuterte Satz gilt auch für die Tretscheibe, welche in der That ebenfalls als eine schiefe Fläche zu betrachten ist. Um nun aber den richtigen Winkel zu bestimmen, unter welchen die Tretscheibe zur vortheilhaften Wirkung eines Thieres in Rücksicht sowohl auf die ausübende Kraft, als auch auf die Dauer des Thieres selbst geneigt seyn muß, darüber geben uns die Mathematiker verschiedene Resultate an, z. B. Herr Rath und Professor Langendorf setzt in seinem Lehrbuch der Maschinen-Lehre 1r Theil Kap. 6. §. 82. den Neigungswinkel der Tretscheibe für Pferde 20 Grad, und für Ochsen noch einige Grad mehr. Ingleichen Hr. Professor Karsten in seinem Auszug der mathematischen Wissenschaften, Anfangsgründe der Maschinen-Lehre §. 53. setzt diesen Winkel nur 15 Grad, mehrere wieder 18 Grad u. s. w. Doch die Erfahrung lehrt, daß dieser Neigungswinkel nicht über 15 Grad betragen darf, wenn das tretende Thier nur 2 Stunden aushalten soll.

Man könnte zwar eine Tretscheibe bis auf eine Neigung von 20 bis 22 Grad stellen, weil dann das Thier mehr Kraft ausüben würde; allein bey einer solchen Stellung würde das Thier,

es sey Pferd oder Ochse, bald aufgeopfert werden, wie dieses die Erfahrung mehr als einmahl schon bewiesen hat. Ich habe eine dergleichen Mühle in der Gegend von Leipzig gesehen, wo die Tretscheibe 22 Grad geneigt war, und in Zeit von einem halben Jahre waren schon durch das Treten bey dieser Mühle 3 Pferde crepirt, bey welchen allen durch das hohe Steigen auf dieser so großen schiefen Fläche, die Brust so heftig zusammengeklemmt ward, daß sie den Roß bekamen, und an diesem Uebel sterben mußten, und dergleichen solche Werke trift man noch genug an, wo auf diese Art das arme Vieh zu Tode gemartert wird.

§. 5.

Bevor ich aber meinen Lesern die richtige Anordnung der Tretscheibe zeige, so müssen wir erst folgende Erfahrungsregel voraus setzen.

Wenn ein Pferd oder Ochse auf einer Tretscheibe, welche 20 bis 22 Grad Neigung unter die Horizontal-Linie hat, fortdauernd mit der eigenen Schwere seines Körpers hinauf steigen soll, so wird ein solches Thier mehr ermüdet werden, als wie wenn es in beynahe horizontalem Zuge eben so viel Last fortziehen sollte, als es durch das Steigen auf der Tretscheibe Kraft anwenden

muß

muß, das heist, das Thier wird nach letzter Art länger arbeiten können, und dieses lehrt die Erfahrung, ohne eines weiteren Beweises nöthig zu haben. Ferner beweisen die Grundsätze der Mechanik, daß, wenn ein Thier eine Last in horizontaler Richtung fort bewegen soll, es eben so viel Kraft mit seinen Füßen zum Anstemmen auf der Erde anwenden muß, als jene Last Schwere hat. Z. B. Ein Pferd soll zur Bewegung eines Wagens 150 Pfund Kraft anwenden, so muß es auch diese Kraft zum Anstemmen mit seinen Füßen auf der Erde ausüben, und in der That immer noch etwas mehr, damit noch die Bewegung erfolgt. Auf diesem Grundsatze nun beruhet die vollkommenste Einrichtung der Tretscheibe, so daß die Thiere mit dem Treten am längsten ausdauern können, und auch ihrer Gesundheit nicht Schaden thun.

§. 6.

Für die richtige Anordnung der Tretscheibe gelten demnach folgende Regeln.

1. Man gebe der Tretscheibe nie mehr als 6 bis 8 Grad Neigung unter die Horizontal-Linie, so daß sie nur den Zug bekommt, nach der Richtung, wohin sie sich bewegen soll.

Wie

Wie nun 2. die übrige Kraft des Thieres zu brauchen, so lasse man es an einem Gegengewicht ziehen, welches so schwer ist, daß es der Muskelkraft des Thieres in horizontalem Zuge mit Rücksicht auf die bestimmte schiefe Fläche gleich ist, wie durch folgende Zeichnung die Sache näher erläutert werden wird.

Es sey z. B. a b Tab. XIII. Fig. 2. die Neigung einer Tretscheibe unter einem Winkel von 8 Graden, und der Durchmesser derselben wäre 9 Ellen bey diesem Verhältniß nach der Höhe a c zur Länge a b §. 3. würde das Thier, wenn es bloß mit seiner eignen Schwere auf die Scheibe wirken sollte, nur beinahe mit dem 7ten Theil seines Gewichtes es thun können, welches, wenn wir das Thier zu 700 Pfund Schwere annehmen, 100 Pfund seyn würde. Weil uns nun nach Kap. 5. §. 2. bekannt ist, daß z. B. ein Ochse in horizontalem Zuge 200 bis 250 Pfund Last, mit 3 Fuß Geschwindigkeit in einer Sekunde überwältiget, so könnte hier bey diesem Verhältniß das Gegengewicht und wenn wir nur 200 Pfund annehmen, 100 Pfund schwer seyn, diese 100 Pfund nun müßte der Ochse mit seinen Füßen als eine wirkende Kraft auf der Tretscheibe noch ausüben, welches in der That

sich

sich auch so befindet, und mithin wäre die ganze Kraft der Wirkung 200 bis 220 Pfund.

1. Anmerkung.

Dieses ist nun die beste Anordnung bey Mühlen und andern Maschinen, welche durch Treten der Thiere in Bewegung gesetzt werden sollen, die Thiere können dabey nicht allein am längsten im Treten dauern, sondern üben auch an der Maschine mit dieser Einrichtung die mehreste Kraft aus. Will man etwan bey gewissen Absichten, daß das tretende Thier etwas scharf arbeiten soll, so darf man nur das Gegengewicht etwas beschweren folglich muß das Thier mehr Kraft anwenden, mit seinen Füßen die Scheibe zu treten, und im zweyten Fall kann man auch durch Erleichterung des Gegengewichts die Kraft vermindern, so daß eine solche Mühle nach Proportion der Kraft eben so gut gestellt werden kann, als wie eine Wassermühle. Die weitere Konstruktion wird durch nachfolgende Zeichnungen mehr erläutert werden.

§. 7.

Was indessen die Bestimmung des Durchmessers einer Tretscheibe anbetrift, so hat man mehrentheils allgemein den Glauben angenommen,

men, daß je größer man eine Tretscheibe machen kann, desto mehr Schwung und Leichtigkeit müßte man erhalten, dieses ist aber nicht der rechte Weg zum richtigen Zweck zu kommen, denn man bedenke erstlich die große Last, die ein solches Rad von 16 bis 18 Ellen bekommt, und dieses verursacht doch auch eine beträchtliche Friction, welche zur Ueberwindung auch Kraft erfordert, die aber nothwendig dem Effekt der Maschine entzogen wird. Anderntheils aber wo soll denn der Schwung bey einer Tretscheibe herkommen, welcher zum vortheilhaften Effekt der Mühle mitwirken soll? Die Tretscheibe kann doch bekanntermaaßen nicht mehr Geschwindigkeit bekommen, als es der dem tretenden Thiere natürlich angemessene Schritt erlaubt, und dies beträgt einen Raum bey einem Pferde von 4 und bey einem Ochsen von 3 Fuß in einer Sekunde, wie langsam aber geht demnach bey einer solchen Geschwindigkeit nicht die Tretscheibe, und kann man wohl bey einem solchen Gange den Schwung mit in Anschlag bringen? Wer sich also bey einer großen Tretscheibe auf den Schwung verläßt, und weiß keine Vortheile zur Erleichterung mehr, der wird gewiß mit seiner Maschine nicht viel schaffen, wie ich dieses aus eigener Erfahrung durch mehr als ein Beyspiel von solchen Mühlen dar-

darthun könnte. Doch ein jeder lebt seines Glaubens. Um nun aber den richtigen Durchmesser einer Tretscheibe zu finden, so nehme man nach §. 7. Kap. 5. ebenfalls die dreyfache und noch eine viertel Länge vom hintersten bis zum vordersten Fuß des Pferdes oder Ochsen, wenn diese Thiere in ihrem vollen belastenden Schritte gehen, nicht aber zur Länge des Halbmessers, sondern zur Länge des Durchmessers der Tretscheibe an, und nach dieser Höhe proportionirt man auch die Umgänge des Mühlsteins, wie in folgenden §. weiter gezeigt werden wird.

2. Anmerkung.

Man nimmt ebenfalls wie in Cap. 5. §. 7. gesagt ist, die größte Schrittlänge der Pferde und Ochsen zu 3 Ellen an, daß zwar manches von diesen Thieren etwas mehr und auch wohl wieder weniger schreitet, kann in keinen Betracht gezogen werden, denn man muß sich daher in der Ausübung stets an die Mittel-Zahl halten, nimmt man nun z. B. die Schrittlänge = 3 Ellen dreymal an, so beträgt dies 9 Ellen und ein Viertel von 3 Ellen ist = 18 Zoll, diese noch zu 9 Ellen gerechnet, beträgt der ganze Dnrchmesser der Tretscheibe 9 Ellen 18 Zoll,

und

und nach dieser Art kann man jede Tretscheibe zu Pferden oder Ochsen anordnen.

§. 8.

Um nun die richtige Anzahl der Umgänge des Mühlsteins zu der im vorigen §. angenommenen Höhe der Tretscheibe zu bestimmen, so verfährt man nach folgenden Regeln.

1. Weil das tretende Thier nicht den äußeren Umkreis der Tretscheibe durchlaufen kann, so rechnet man von dem äußeren Umkreis bis auf den Umkreis welchen das Thier auf der Tretscheibe durchläuft, noch eine Elle ab (weil es nemlich so weit näher gegen den Mittelpunkt zu stehen muß) welches dann für den ganzen Durchmesser 2 Ellen beträgt, diese 2 Ellen nun von dem ganzen Durchmesser der Tretscheibe abgerechnet, bleibt für den Durchmesser des Umlaufs-Zirkels 7 Ellen 18 Zoll. Dieser Durchmesser nun von 7 Ellen 18 Zoll giebt einen Umkreis von 48 und $\frac{2}{3}$ Fuß, wir wollen daher bis auf die äußere Seite des tretenden Thieres den Umkreis gleich 50 Fuß rechnen.

2. Soll nun z. B. die Mühle mit Ochsen in Umtrieb gesetzt werden so dividirt man mit 3 Fuß (als so viel nemlich einem Ochsen Geschwindigkeit in einer Sekunde nach §. 3. Kap. 5. zugerech-

net wird) in den Umkreis = 50 Fuß, so erhält man die Zeit in Sekunden, in welcher der Ochse die Tretscheibe einmal herumbewegt hat. Wenn man nun die herausgebrachte Anzahl von Sekunden, als die Umlaufszeit der Tretscheibe mit 2 multipliciret, so zeigt das Produkt die richtige Zahl der Umgänge eines 3 Fuß im Durchmesser haltenden Mühlsteins, wie folgendes Exempel zeigt.

2 (2
80 | 16 $\frac{2}{3}$ Sekunde, wofür man gleich 17 Sek.
33 | annimmt, welches mit 2 multiplicirt, 34 Umgänge des Mühlsteins bringt.

§. 9.

Das vortheilhafteste Verhältniß nun zur Anordnung des Radewerks diese Umgänge zu bekommen, ist folgendes, welches durch die Erfahrung ganz zweckmäßig bestätigt worden ist.

Den Umlaufszirkel nach vorigem §. = 50 Fuß gerechnet so bekommt das große Kammrad 114 Kammen mit 3 $\frac{1}{2}$ Zoll Theilung.

Dieses Kammrad greift in Getriebe von 23 Stecken, an dessen Welle sich ein Kammrad befindet mit 48 Kammen und mit 3 $\frac{1}{4}$ Zoll Theilung, welches in das Mühlstein-Getriebe von 7 Stecken eingreift, wie dieses aus folgen-

den Zeichnungen noch deutlicher zu ersehen seyn wird. Nach diesem Verhältniß des Radewerks kommt dann der Mühlstein 34mal herum, bevor die Tretscheibe einmal herum kommt, und somit wären denn diese Umgänge des Mühlsteins nach vorigen Regeln proportionirt.

§. 10.

Nachdem wir nun im vorigen §. die Regeln gezeigt haben, nach welchen eine Tretmühle angelegt werden muß, so wollen wir uns demnach zu dem Bau dieser Art Mühlen selbst wenden, und die vortheilhafteste Konstruktion in ihren Theilen durch deutliche Zeichnungen erläutern. Es ist also auf Tab. XIII. und XIV. eine Tretmühle vorgestellt, bey welcher folgendes Verhältniß des gangbaren Zeuges in Rücksicht auf den kleinsten Raum, den eine solche Mühle haben kann, angenommen ist.

Die Tretscheibe a Tab. XIII. ist 9 Ellen 12 Zoll hoch, folglich beträgt der Umlaufszirkel, auf welchem das Thier tritt, in seinem Umkreis 48 Fuß. Zu diesem Umlaufszirkel nun muß nach denen in §. 8. angezeigten Regeln der Mühlstein 32 Umgänge bekommen, welche durch folgende Einrichtung des Radewerks erhalten werden.

Man

Man gebe dem großen Kammrade b 108 Kammen mit 3 $\frac{1}{2}$ Zoll Theilung, dessen Radezirkel beträgt 2 Ellen 12 und $\frac{3}{22}$ theil Zoll.

Das große Getriebe c bekommt 23 Stecken, der Radezirkel zum Theilriß beträgt 12 und $\frac{7}{8}$ Zoll. Das kleine Kammrad d bekommt 48 Kammen mit 3 $\frac{1}{4}$ Zoll Theilung, der Radezirkel beträgt bis zum Theilriß der Kammen 1 Elle und $\frac{9}{11}$ Zoll.

Das Mühlstein-Getriebe e bekommt 7 Stecken, und der Mühlstein hält 1 Elle 12 Zoll im Durchmesser, und ist 18 Zoll hoch, und somit wäre das Verhältniß vom gangbaren Zeuge beschrieben.

§. 11.

Was nun ferner die weitere Konstruktion dieser Mühle anbetrift, so ist sie folgende.

1. Wird von starkem Holz ein Gerüste f g h i Tab. XIII. und XIV. zusammengesetzt, und mit Riegeln verbunden, so wie der Grund- und Aufriß in beyden Zeichnungen deutlich vorstellet. In dieses Gerüste kommt nun 2. die Tretscheibe a mit der Welle und Kammrad b zu stehen.

3. Werden auf die Plattstücken f g Tab. XIV. die Hausbäume des Mühlgerüstes k k aufgekämmt und mit Schrauben befestigt, ferner

kommen auf die Hausbäume die Docken l l zu stehen, auf welche dann die Launen m m zu liegen kommen, wie dieses alles aus der Zeichnung deutlich zu ersehen ist.

4. Wird auf der Seite, wo der Beutelkasten n hinzustehen kommt, das Gerüste mit Bretern überdielet, so daß dadurch ein Stück Boden formirt wird, damit auf diesen das gemahlne Schrot geschüttet werden kann. Die übrige Einrichtung mit dem gangbaren Zeuge der Lage nach ist eben so beschaffen, wie bey der Roßmühle in Kap. 5. §. 12. beschrieben worden, so daß dieses hier nicht nöthig ist, nochmahls zu erklären.

§. 12.

Wie nun indessen die Wirkung der Kraft bey dieser Mühle angewendet wird, davon ist bereits in §. 6. schon gehandelt worden, allein der Deutlichkeit wegen verdient diese Anwendung nochmals wiederholt zu werden.

Auf den Ort A Tab. XIII. und XIV. kommt das Pferd oder der Ochse hinzustehen, und zwar nach folgender Anordnung.

1. Wird das Thier an das Gegengewicht B Tab. XIV. vermittelst eines Ortscheids angespannet so wie vor einen Wagen; ist dies geschehen,

so

so läßt man es anziehen, daß das Gewicht frey schwebt, nun läßt man die Presse welche bey f Tab. XIII. angebracht seyn kann, los, daß die Tretscheibe in Umlauf kommt, und somit tritt das Thier mit steter Balance des Gegengewichts die Scheibe fort, gerade so als wenn es vor einen Wagen gespannet wäre. Bey diesem Mechanismus braucht die Tretscheibe nicht mehr als 8 bis 10 Grad geneigt zu seyn, wie dieses schon alles deutlich genug in §. 6. dieses Kapitels gesagt ist. Will man nun

2. das Thier etwas scharf arbeiten lassen, so beschwert man das Gegengewicht etwas mehr, über die proportionirte Schwere nach §. 6. = 100 Pfund, um so viel dies nun geschieht, um eben so viel Kraft wird auch das Thier mehr auf die Tretscheibe, und folglich auch auf die Maschine wirken.

Damit aber das Thier das Gegengewicht stets frey schwebend erhalten muß, so locht man durch das Plattstück f g Tab. XIV. eine Stechgabel, so wie Sig. ⊙ zeiget, welche man in dem Loch rück- und vorwärts schieben, und vermittelst eines Keils nach jedem Stand des Thieres stellen kann, will nun ja das Thier das Gegengewicht nachlassen, so kommt es mit dem Hintern an die Stechgabel, und muß folglich wieder vorwärts steigen.

§. 13.

Was die Konstruktion der Tretscheibe anbetrift, so ist diese schon deutlich aus der Zeichnung zu ersehen, doch ist hierbey noch folgendes zu bemerken. Der äußere Umkreis der Tretscheibe wird mit einem von 2 Zoll starken doppelt zusammengesetzten Pfosten gefertigten Reifen begränzt, ingleichen wird noch ein dergleichen Reifen so groß wie das Kammrad b auf eben diese Art gefertigt, diese Reifen werden dann mit 1 $\frac{1}{2}$ Zoll starken Pfosten überdielt, und Tritt-Latten nach der Schrittlänge des Thieres aufgenagelt. Nun wird diese ganze Scheibe auf zwey Armen, welche durch eine starke Welle gelocht sind, aufgelegt, und mit Schrauben befestigt. Damit man aber nicht allein an dem obern Zapfen der stehenden Welle die durch die schiefe Lage der Tretscheibe, sondern auch durch die Schwere des Thieres bewirkte Friktion vermindert, so legt man bey A Tab. XIII. eine Friktions-Scheibe von 2 Ellen 12 Zoll in Höhe an, und läßt den äußeren Reifen der Tretscheibe auf selbiger weglaufen, durch dieses Mittel nun wird nicht allein die Friktion, vermindert, sondern die Tretscheibe bekommt auch einen festen Unterstützungspunkt, daß sie sich von der Schwere des Thieres nicht senken kann, und somit wäre die Zusammensetzung dieser Tretmühle beschrieben.

3. Anmerkung.

Weil die Tragebänke c Tab. XIV. bey dieser Mühle etwas tief zu liegen kommen, so daß der Steg nach der verhältnißmäßigen Breite nicht ganz eingeschient werden kann, so werden um die feste Lage des Steges zu bekommen die Plätter p angeschraubt, durch welche dann der Steg q mit durchgelocht wird, wie dieses deutlich aus der Zeichnung zu ersehen ist. Im übrigen werden alle die Regeln um die Friktion zu vermindern auch bey dieser Mühle in Obacht genommen, welche in Kap. 5. empfohlen worden sind.

Siebentes Kapitel.

Von Handmühlen.

§. 1.

Die Handmühlen sind eine Art Mühlen, welche von Menschen mit den Händen in Umtrieb gesetzt werden, oder auch um die Ausdaurungszeit zu verlängern mit den Füßen getreten werden.

§. 2.

Der ökonomische Effekt der Handmühlen wird am größten benutzt, wenn man mehr mit einer solchen Mühle schrotet als mahlt. Nur für kleine Familien würde das Mahlen mit einer Handmühle brauchbar angewendet werden können, weil es da vielleicht durch die Familien-Glieder durch einander in gewisser Abwechslung geschehen könnte, ohne

ne eine besondere Person darauf zu halten, und diese dann zu bezahlen, welches vielleicht mehr kosten könnte, als die gewöhnliche Mahlmetze, welche man dem Müller zu entrichten hat. Läßt man sich aber in einer Wirthschaft zum Brodbacken durch Handmühlen mit feinem Gries begnügen so sind die Handmühlen in dieser Rücksicht wieder mit Nutzen zu gebrauchen, indem daß man bey dem Griesen, wenigstens nur die Hälfte an Zeit braucht als wie bey dem Mahlen erfordert wird. Das von Rockengries gebackene Brod ist das Mittel zwischen dem Mehl- und Schrotbrod und ist in der That ein vortrefliches Brod, zumal für den Arbeitsmann, weil der Gries die reinen öhligten Keimtheile enthält, die nicht wie bey dem feinen Mehle eines theils noch in Kleien stecken, andern theils in eine frühzeitige Gährung schon übergegangen sind, und daher giebt dieses aus solchem Gries gebackene Brod nicht allein mehr Sättigung für die arbeitenden Menschen, sondern vermöge dieser öhligten Keimtheile ist es auch vermischbarer mit unserm Blute, und befördert den Kreislauf, so daß diese balsamischen Theile gleichförmig durch den ganzen Körper geführt werden, wo denn nothwendig dieses Brod, auf dieser Seite betrachtet, gesünder und stärkender als Mehlbrod ist. Mehr

werde

werde ich über das Vermahlen von Getraide an einem andern Orte sagen.

§. 3.

Daß ohnstreitig die Handmühlen zu der ersten Erfindung gehören, das Getraide durch Maschinen zu zermalmen, ist, wie uns die Geschichte lehrt, nicht zu leugnen. In den ältesten Zeiten wußte man noch nichts von den Mühlen, und Maschinen vermittelst welchen man durch simple Anwendung der Kräfte den Zweck erreichen konnte das Getraide auf eine schickliche zum Brodbacken fähige Art zu zubereiten. Man genoß daher das Getraide nur roh, mehr Erfindungs-Geist aber brachte die Menschen in späteren Zeiten darauf, daß man das Getraide röstete, und in einem Mörser klar stieß. Noch später über diese Zeiten hinaus, rieb man die Körner aus freyer Hand zwischen zwey harten Steinen klar, uud auf diese Art kam man schon der eigentlichen Erfindung der Handmühlen näher. Endlich dachte man wirklich auf Maschinen, dieses Produkt noch bequemer und geschwinder zu fertigen, man ließ daher einen von diesen Steinen unbeweglich, und führte dann vermittelst einer Kurbel einen auf diesem im Kreise herum und so rückte man in jedem Zeitalter immer

weiter zu größern Vollkommenheiten im Mühlenwesen. In Chaldäa, Palästina, Egypten, China, und Griechenland findet man Spuren eines hohen Alterthums von Handmühlen; nur in Europa wurden sie später bekannt. Hiob und Moses spielen in ihrer Geschichte auf Handmühlen an, und Homer gedenkt einer Handmühle, die auf dem Garten des Alcinous stand. Zu dem Mahlen auf diesen Handmühlen wurden in den ältern Zeiten Sklaven gebraucht, weil nach jener Bauart dieser Mühlen das Mahlen die schwereste Arbeit war; Dies mag hier genug seyn, von der Entstehung der Handmühlen, als dem ersten Gedanken, welcher die Fortpflanzung bis jetzt zu unserm weit vollkommnern Mühlwesen hervorbrachte.

§. 4.

Was nun die Konstruktion der Handmühlen selbst anbetrift, so sind die Einrichtungen derselben in ihren Mechanismen sehr verschieden, doch läuft der Hauptzweck stets dahin, daß diese Mühle (wie eine jede andere Maschine) bey der kleinsten Kraft, doch den höchsten Nutzeffekt leiste. Die gemeinste Einrichtung der Handmühlen ist eben so wie bey andern Mühlen mit einem obern

und untern Mühlstein versehen, welcher aber nur 20 Zoll bis 1 Elle im Durchmesser halten darf; Beyer und sein Nachahmer Melzer geben in ihren Mühlenbüchern Anweisung von der Zusammensetzung dieser Mühlen. Weil aber bey dieser Einrichtung von Handmühlen, der Wältigungs-Hebel der Last, nemlich der Halbmesser des Mühlsteins in Rücksicht gegen die anzuwendende menschliche Kraft zu viel Entfernung vom Bewegungspunkt bekommt, wenn nemlich diese Mühlen mit den Händen gedrehet werden sollen, so sind sie mit dieser Anwendung auf Bezug des Effekts nur wenig brauchbar. Weit besser aber ist es, wenn man die Handmühlen zum Treten einrichtet, es wird durch diese Einrichtung nicht allein der ökonomische Effekt vergrößert sondern die arbeitende Person, durch welche die Mühle beweget wird, kann mit dem Treten auch länger aushalten.

§. 5.

Es ist demnach auf Tab. XV. eine dergleichen Mühle zum Treten für Menschen vorgestellt, wo das Verhältniß vom gangbaren Zeuge folgendes ist.

1. Wird eine Tretscheibe a Fig. 1. von 4 Ellen 12 Zoll im Durchmesser gefertiget, welche

10 bis 12 Grad außer dem rechten Winkel gesetzt wird, wie Fig. 3 zeiget.

2. Kommt über die Tretscheibe a ein Stirnrad b von 52 Kammen, mit 3 Zoll Theilung, dieses Stirnrad greift nun

3. in ein Getriebe c von 6 Stecken, welches an das Mühleisen befestiget ist. Der Mühlstein d hält 1 Elle im Durchmesser, und ist 14 Zoll hoch. Bey diesem Verhältniß des Zeuges kommt der Mühlstein, gegen einen Umlauf der Tretscheibe $8\frac{2}{3}$ herum. Die übrige Konstruktion und Einrichtung läßt sich leicht aus den Zeichnungen ersehen und wird demnach nur noch nöthig seyn, die einzelnen Theile dem Nahmen nach zu bemerken. In dem Grundriß Fig. 1. siehet man folgende Theile

a Die Tretscheibe.

b Das Stirnrad.

c Den Umkreis des Getriebes.

d Den Umkreis des Mühlsteins.

e Der Steg worin das Mühleisen stehet.

f f Die Tragbänke.

g g Die untern Plattstücken nebst den Riegeln.

Fig. 2. zeigt den Aufriß dieser Mühle nach der langen Seite des Grundrisses A B wobey hier

zu

zu bemerken ist, daß diese Theile hier in senkrechter Stellung mit eben den Buchstaben bezeichnet sind, als womit dieselben in dem Grundriß bemerkt sind.

Man sieht demnach in diesem Aufriß folgende noch nicht bemerkte Theile:

h Das Rumpfzeug.

i k Die Vorder- und Hinter-Doquen, worauf das Rumpfzeug lieget.

l l Das Radewerk.

m Der Beutelkasten.

Fig. 3. zeigt die Ansicht dieser Mühle, dem Grundriß nach von der Seite B C. Man siehet hier die schiefe Lage der Tretscheibe, und die sichtbaren Theile mit eben den Buchstaben bemerkt, womit sie im Grund- und Aufriß bezeichnet sind, so daß sich der Leser sehr leicht in alles finden kann. Uebrigens können alle Verhältnisse und Lagen der Theile nach beygefügtem Maasstabe abgemessen werden.

§. 6.

Wie indessen die Tretscheibe ihrer Zusammensetzung nach eingerichtet seyn muß, zeigt Fig. 4.

LB Coburg

4. sehr deutlich. Man fertiget nemlich von starken Bretern zwey Reifen a b und befestigt diese auf die Arme c d welche durch die Welle e gelocht sind, alsdann überdielet man sie mit Bretern f f und benagelt sie mit Latten, welche nach dem Schritt des Menschen von einander entfernt seyn müssen.

1. Anmerkung.

Auf dieser Handmühle kann man täglich oder in 12 Stunden, wenn das Werk ununterbrochen durch Abwechselung zweyer Personen im Gange erhalten wird, 2 bis 2 ½ Scheffel gutes Brod-Mehl fertigen, und bey trockenem Getraide noch etwas mehr. An Schrot aber kann man, je nachdem das Getraide feucht oder trocken ist, ins Mittel gerechnet, 6 bis 7 Scheffel fertig machen. Auf Verlangen werden auch diese Mühlen von mir verfertigt, und ich garantire jederzeit für ihre Brauchbarkeit, wenn sie bey richtiger Anstellung und Behandlung obigen Effekt nicht leisten sollten.

§. 7.

Sollen indessen die Handmühlen durch drehen, vermittelst der Kurbeln in Bewegung

gesetzt werden, so muß der Halbmesser des Mühlsteins, welcher den Wältigungshebel der Last konstruiret so klein von dem Bewegungspunkt entfernt seyn wie es nur immer möglich gemacht werden kann, wenn eine solche Mühle etwas schaffen soll. Nach dieser Einrichtung nun, sind die von mir schon seit drey Jahren verfertigten Walzen-Handmühlen mit Krawinkel Mühlstein Walzen versehen, am nutzbarsten, so einfach aber auch der Mechanismus dieser Mühlen ist, so richtig müssen sie auch vorzüglich bey dem Mahlen angestellt werden, wenn sie ihre Dienste gehörig leisten sollen. Allein leider wissen die mehresten teutschen Oekonomen noch nicht gehörig mit solchen, und auch mehreren nützlichen Maschinen umzugehen, wie mir dieses sattsam genug durch die Erfahrung bekannt ist. Wem vertrauen die mehresten Oekonomen ihre Maschinen an, um dieselben richtig zu behandeln? Pferdeknechten, Tagelöhnern und dergl. Leuten, die zwar Kenntnisse vom Mistladen, aber nicht von Maschinen haben, und unter einer solchen Direktion wird auch warlich die beste Maschine keine Dienste leisten. Wie geschwind werden aber auch dergleichen Leute des Arbeitens mit den besten Maschinen überdrüssig, fangen von selbst an, aus Bosheit sie zu ruiniren, und dann heißt

es: gnädiger Herr, oder Herr Ober-Amtmann u. s. w. diese Maschine taugt nichts wir sind betrogen, u. dergl. der Besitzer giebt dann solchen Leuten Gehör, ohne erst zu untersuchen, ob wirklich die Maschine verwerflich ist, oder nicht, und auf diese Art muß sich mancher rechtschaffene Künstler turbiren lassen, ohne daß derselbe an Betrug gedacht hat. Auf der andern Seite kann ich aber dem Oekonomen (denn ich rede hier von Maschinen die für die Oekonomie bestimmt sind) auch nicht verdenken, wenn er nicht gleich so leichtgläubig ist, alle angepriesene Maschinen anzuschaffen, so daß derselbe behutsam dabey umgehen muß, wenn er sein Geld nicht unnütz verschwenden will. Es ist wirklich in der That wahr, daß das Unwesen mit Maschinen-Erfindungen in unsern Zeiten sehr groß ist, es kommen die schlechtesten Produkte ans Licht, welche nur hinter dem Schreibepult auf dem Papier ausgeheckt, aber in Praxi nicht ausgeführt sind, damit man sehen könnte, ob auch wirklich eine solche Idee in der Ausführung anwendbar wäre, oder nicht, aber dazu kommt es nicht, man posaunet es in den Zeitungen aus, versendet obendrein noch dunkle Zeichnungen, und das Publikum wird betrogen, für alles dieses spricht die Erfahrung, ohne weiteres Nachdenken. Muß

nun aber der wirklich gute Künstler durch solches Unwesen nicht leiden, und wie manche gute Erfindung stirbt dann in ihrer Kindheit!

§. 8.

Man hat in Deutschland jetzt die Mode an sich, daß man nicht allein auf Maschinen, sondern auch zu andern Sachen mehr Zutrauen hat, wenn es nur heißt, sie sind in England gefertiget, oder nur nach Englischer Erfindung eingerichtet, so ist es schon gut, und wenn es wirklich Deutsche Erfindungen und Arbeiten sind, wenn sie nur das Zeichen und den Ausruf der Englischen haben; So hat man z. B. jetzt eine alte Deutsche schon längst vergessene eiserne Schrotmühle wieder hervorgesucht, und ihr den Nahmen einer Englischen Erfindung gegeben, diese Mühle ist schon in des Ramelli Schatzkammer mechanischer Künste auf der 129. Platte abgebildet, also in einem Buche, welches vor 185 Jahren sein Daseyn erhielt.

So haben auch Nichtkenner des Mühlenwesens diese Mühle wieder empfohlen, vorzüglich zum Malzschroten, wie z. B. der Pfarrer Christ in seinem Buche vom Weinbau und

Bier-

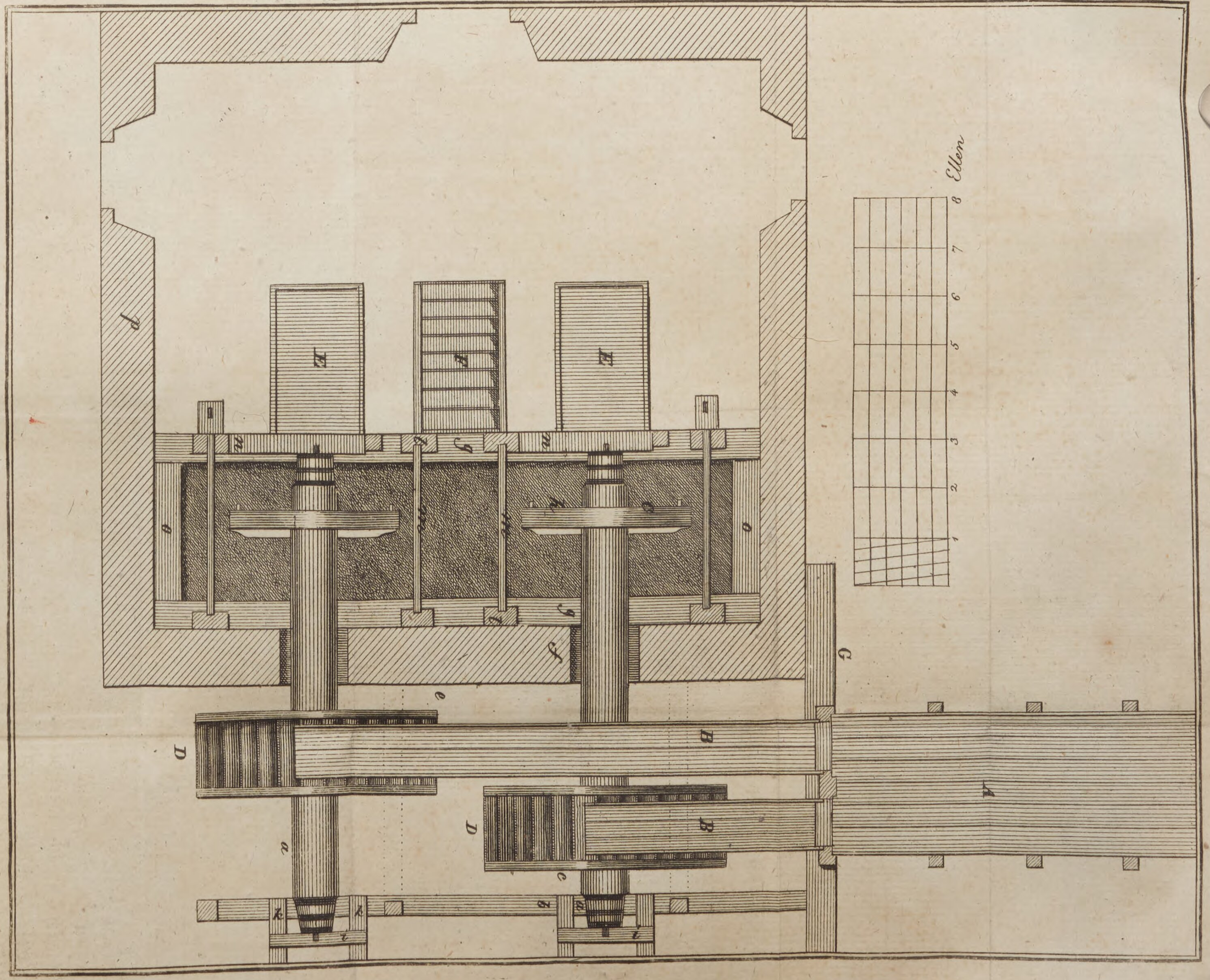
Bierbrauen ihr den Nahmen einer englischen Malz- und Schrotmühle giebt, und sie auch abgebildet, und beschrieben hat. Nun fragt es sich aber, warum behielt man denn diese Mühle nicht als Handmühle im Gebrauch, und führte anstatt Eisen, Mühlstein ein?

Es geschah eines Theils darum, weil wenn man nemlich auf dieser eisernen Mühle mit Beutelzeug mahlen wollte, man zwar etwas Mehl erhielt, aber das übrige im Schrot blieb, und man nicht damit aus den Kleien mahlen konnte, und überdies mußte das Getraide über seine angemessene Trockenheit noch dürrer gemacht werden, wenn diese Mühle gut schroten sollte, und ein fast bis zu Pulver gedörrtes Getraide verliert dann viel von seinen geistigen Kräften. Anderntheils schroten auch diese Mühlen nicht egal, und auch nicht rund, so wie es der Mühlstein thut, vorzüglich bey Brandweinschrot, wo hauptsächlich auf ein schön rundes Schrot in Rücksicht der Auflösung viel ankommt, denn wenn das Brandwein-Schrot breit und unregulirt zerrissen ist, wie es die eisernen Mühlen thun, so schwimmt es beym Einmöschen oben auf dem Wasser, welches nicht seyn darf, man kann dahero gleich die Probe auf einer Kaffee-

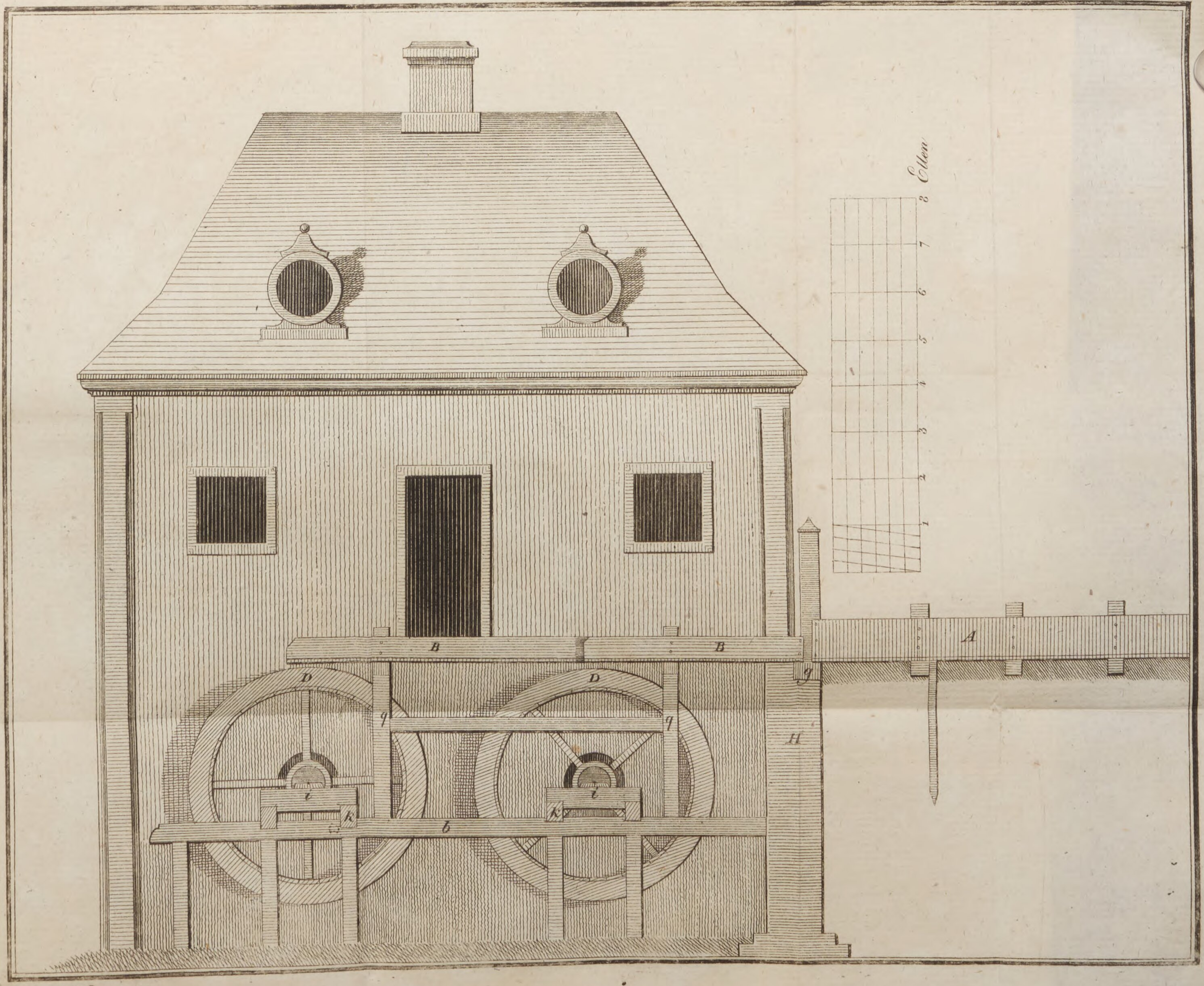
Mühle machen, so wird man sich am besten überzeugen.

Mehr über diesen Gegenstand werde ich an einem andern Ort sagen, und mir für jetzt von dem geneigten Leser Urlaub erbitten, diesen Theil zu schließen.

Tab. I.



Tab: II.



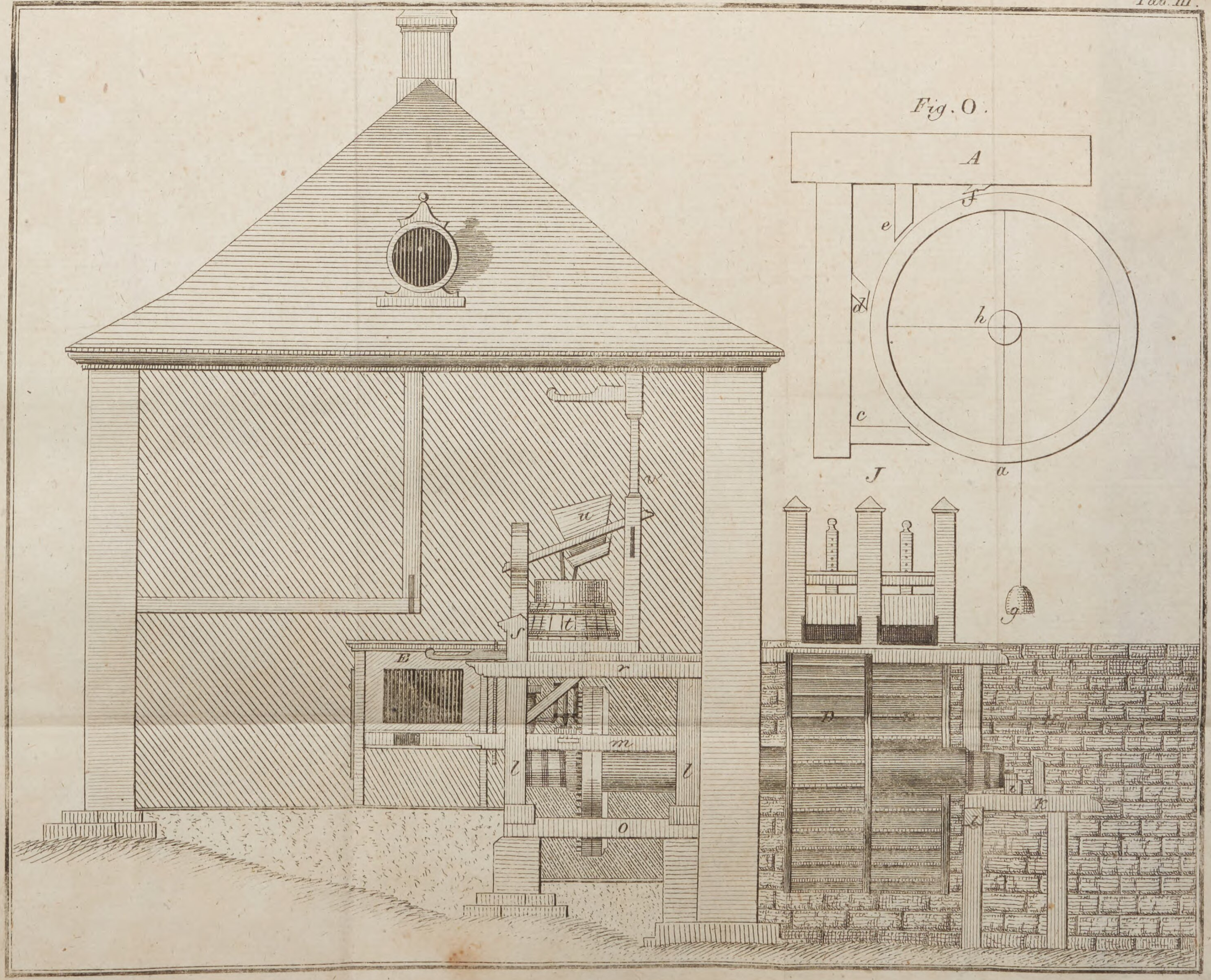
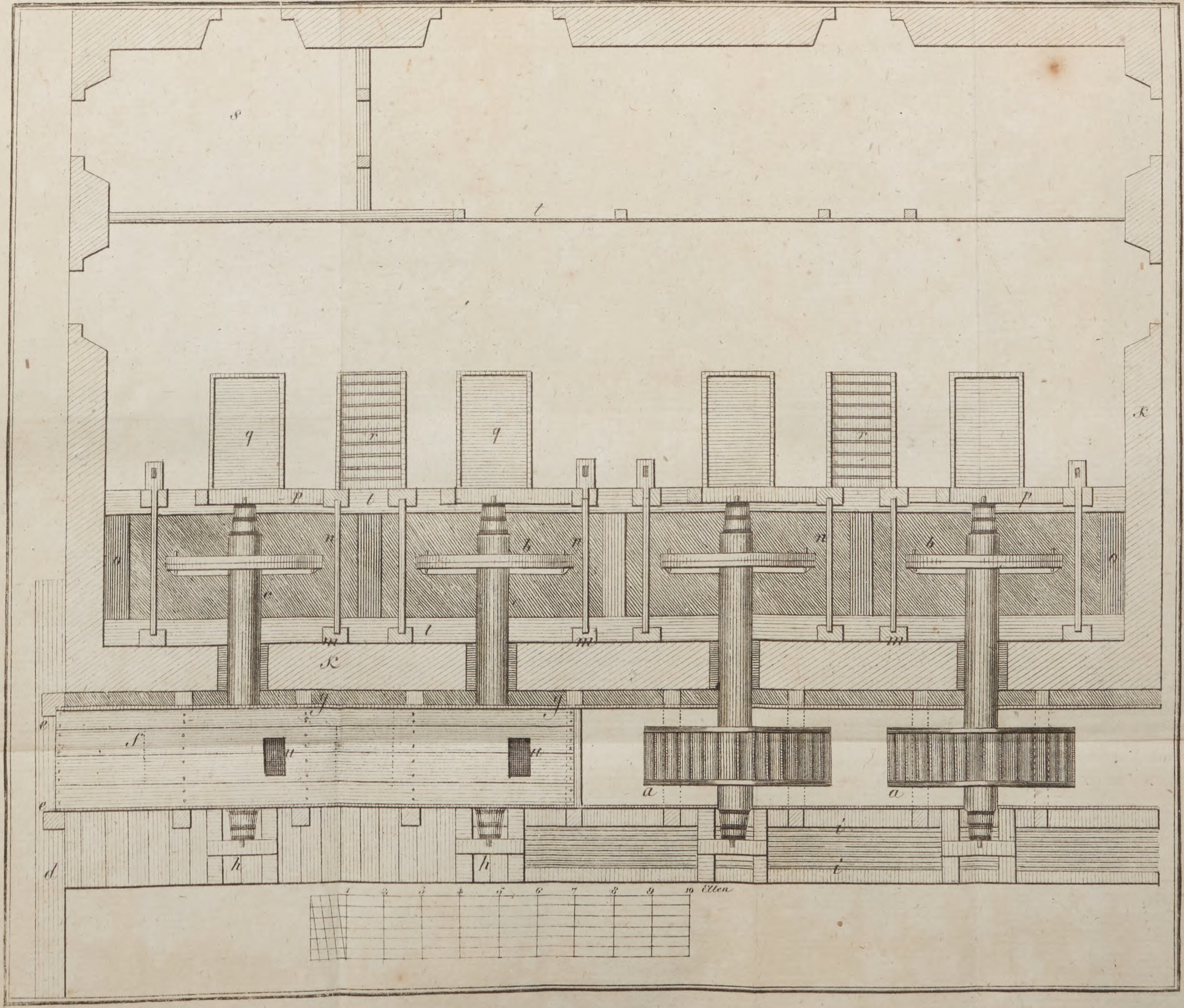
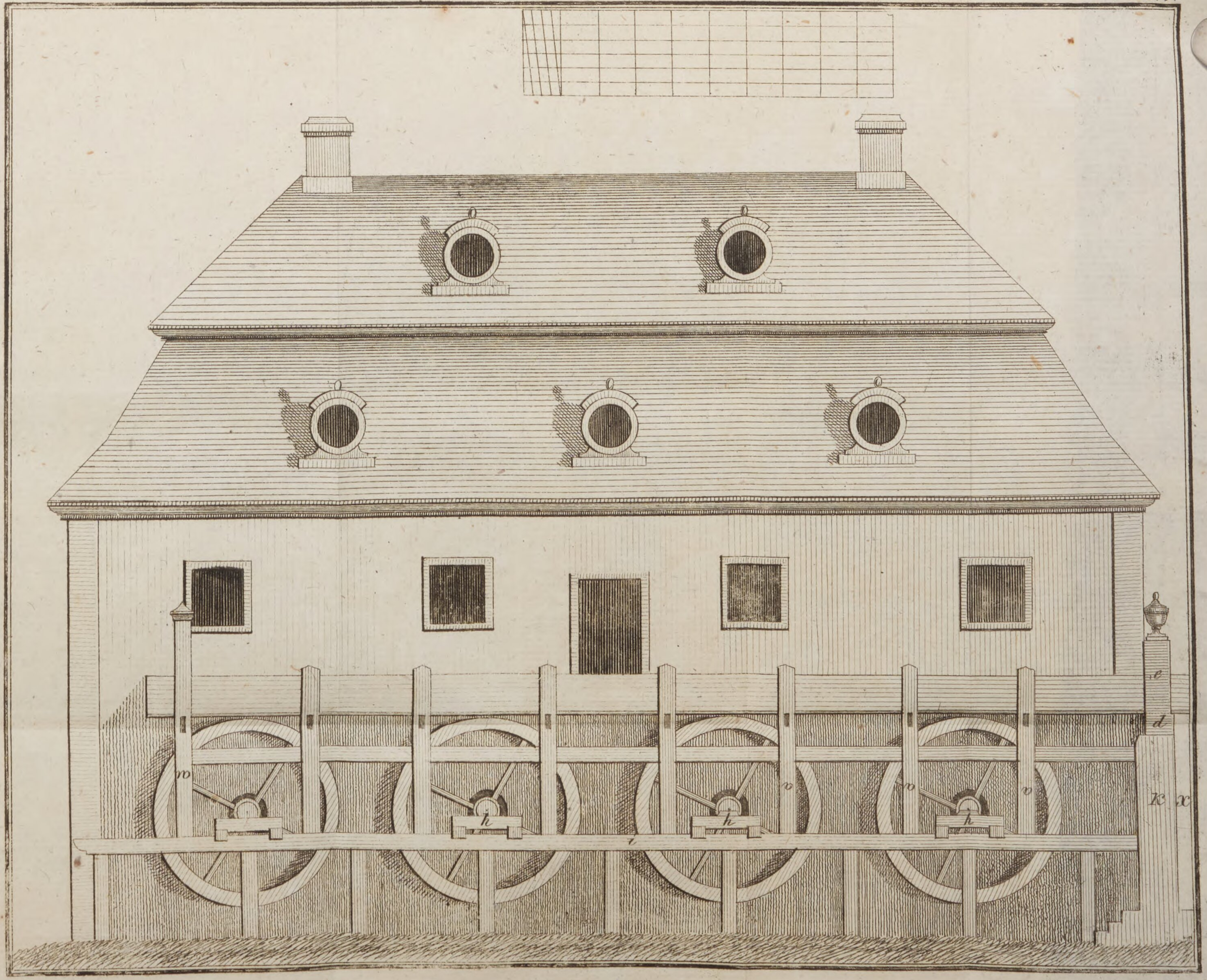


Fig. O.
A
f
e
d
h
c
J
a
g
u
v
t
s
E
r
D
m
l
l
o
k

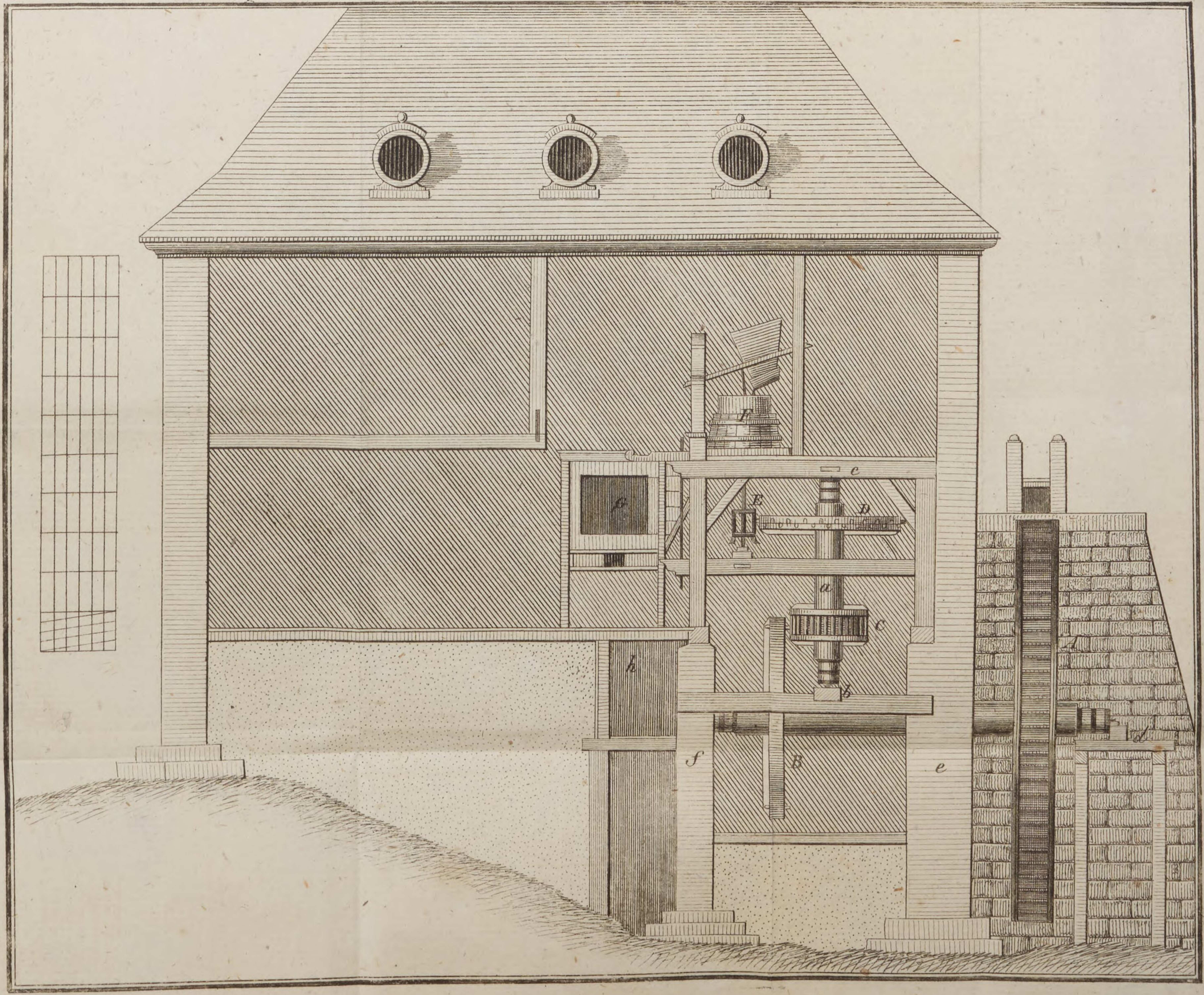
Tab. IV



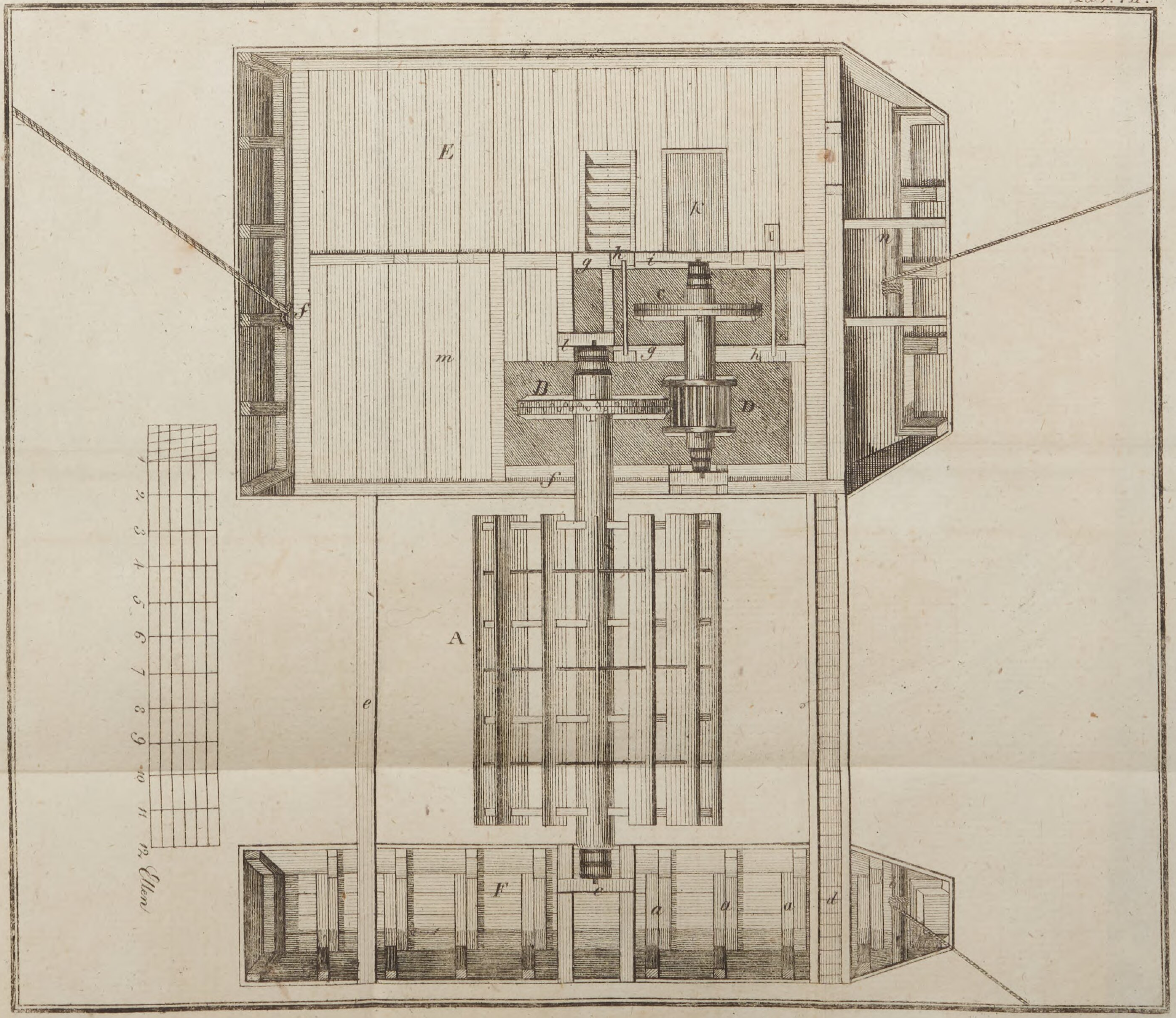
Tab. V.



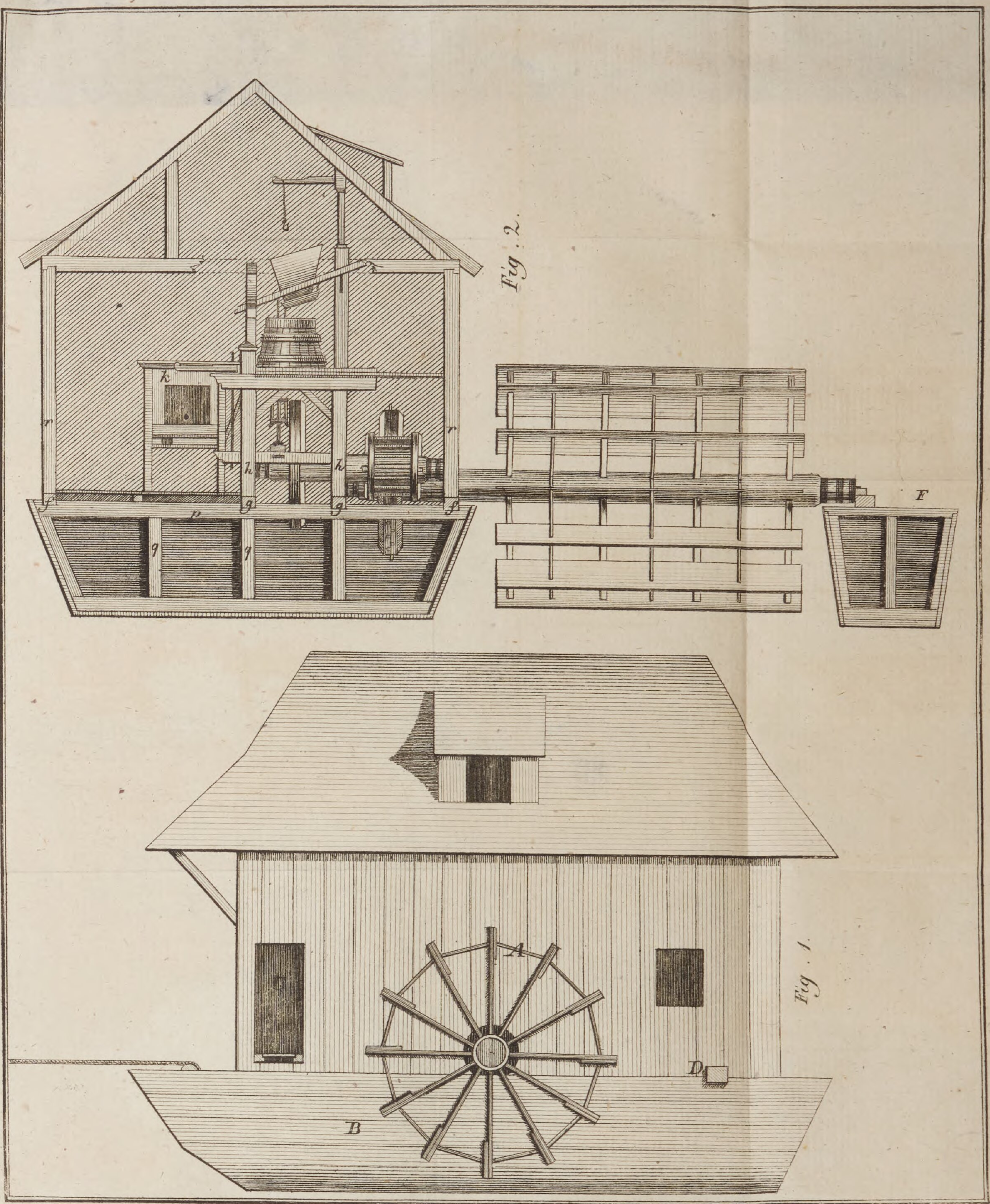
Tab. VI.



Tab. VII.



Tab. VIII.



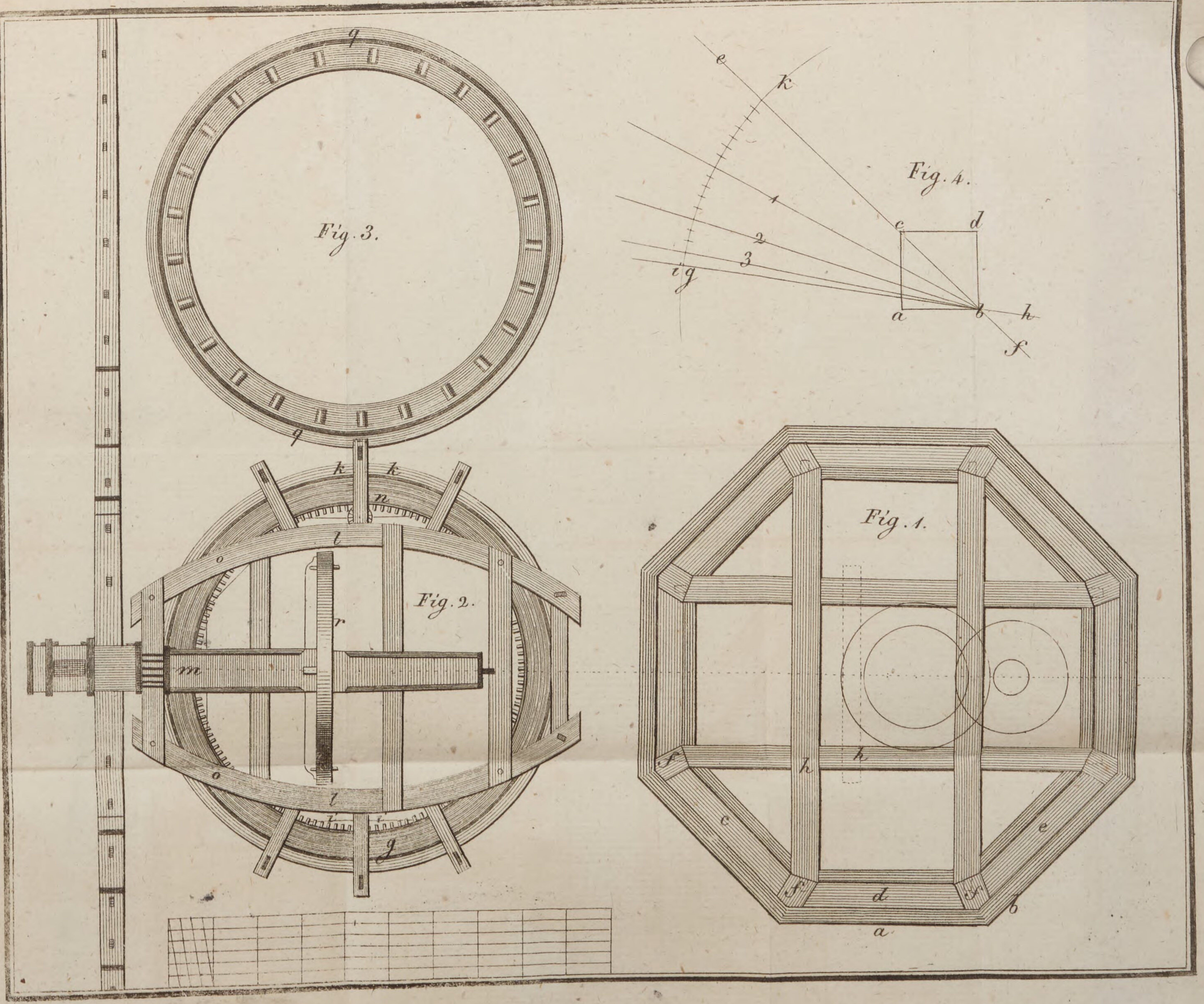
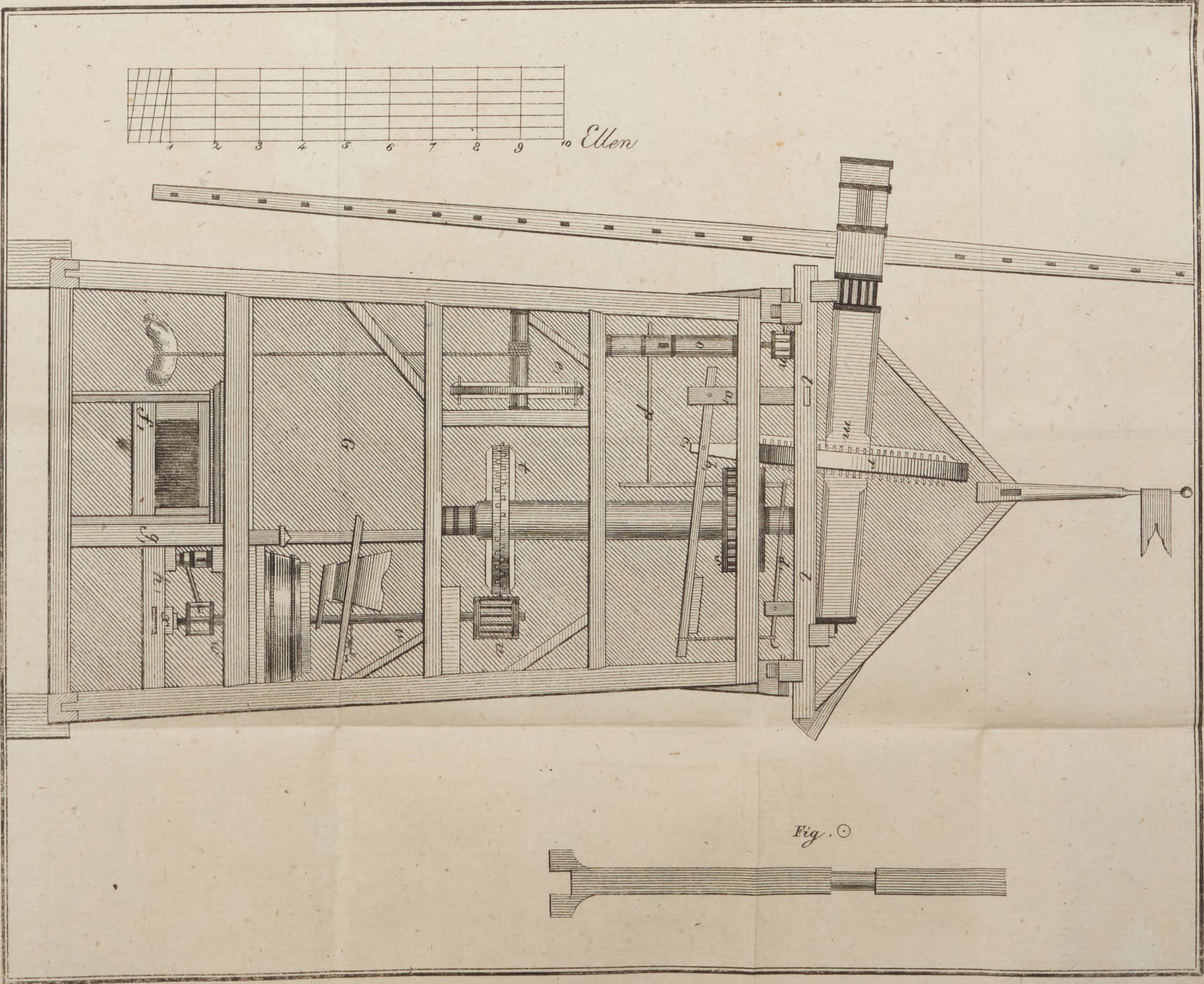


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Ellen
Fig. ⊙

Tab. XI.

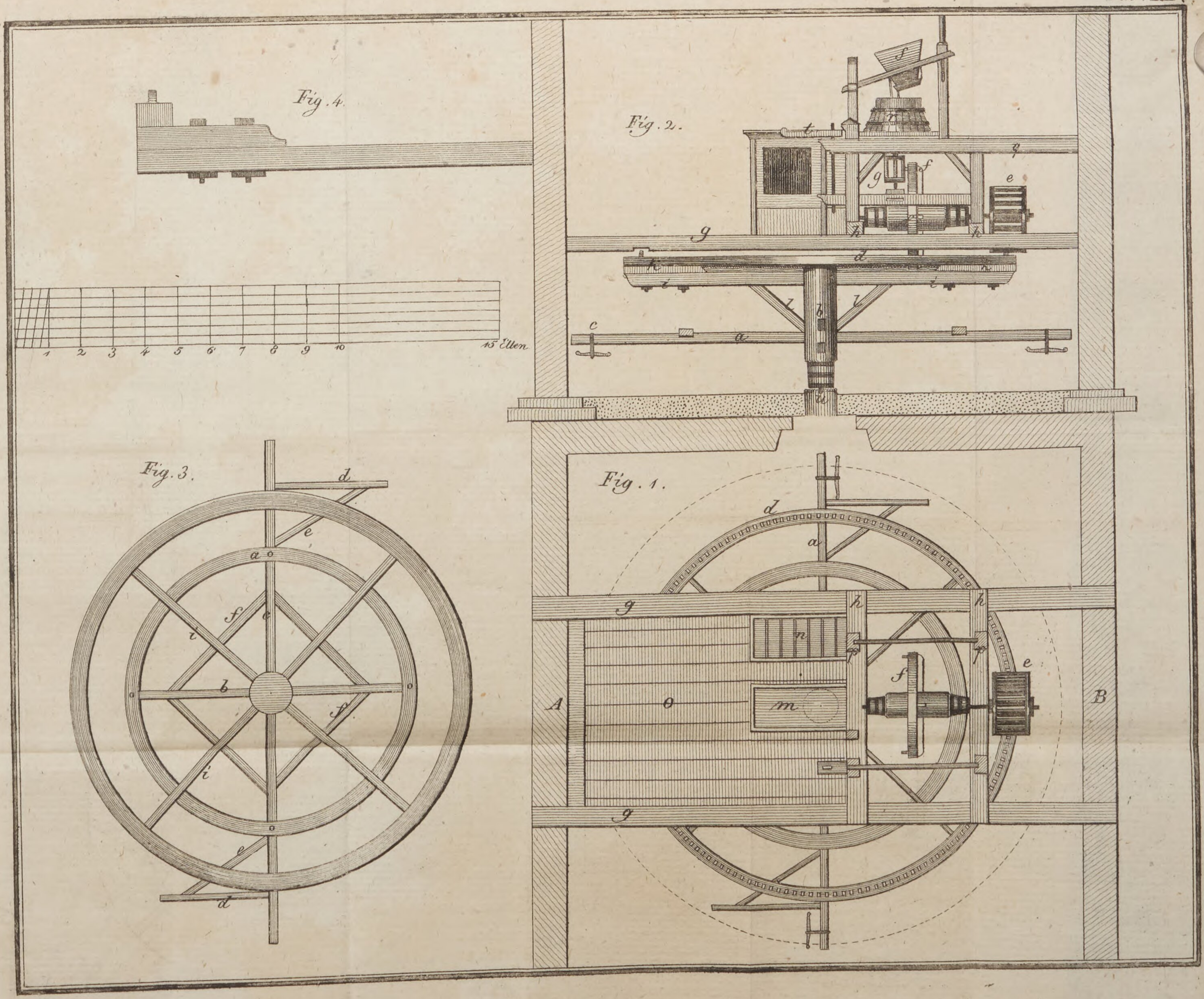
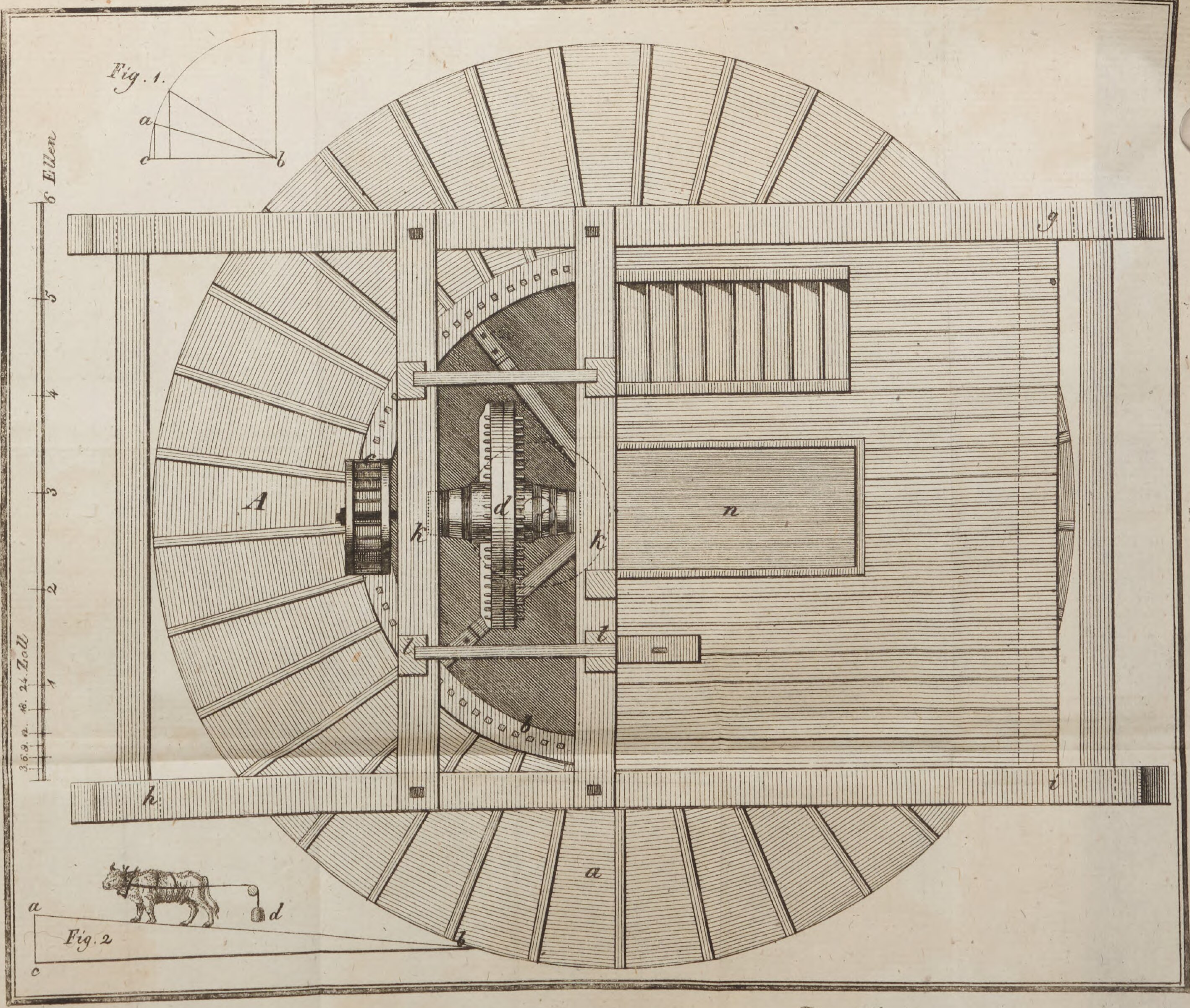
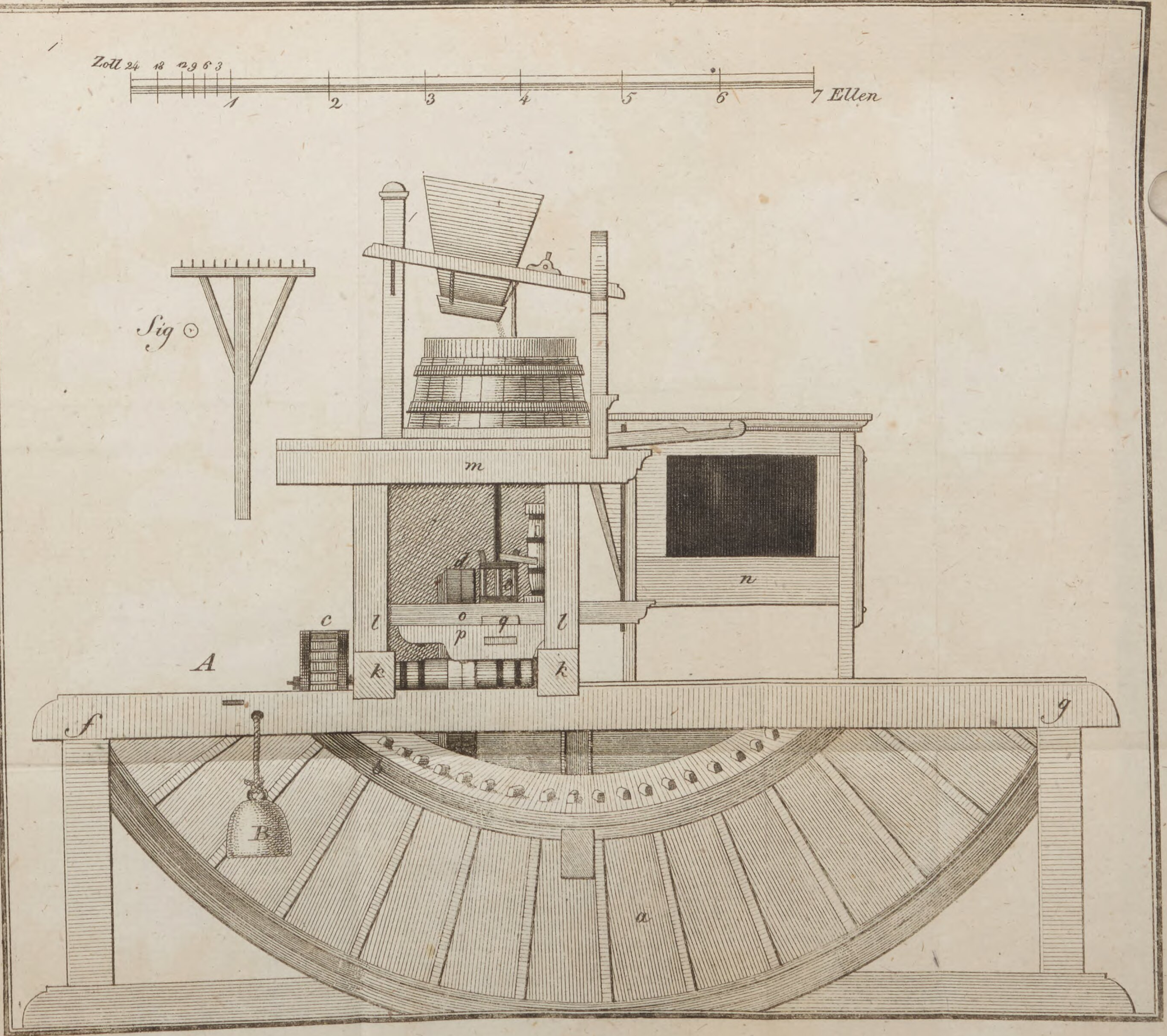


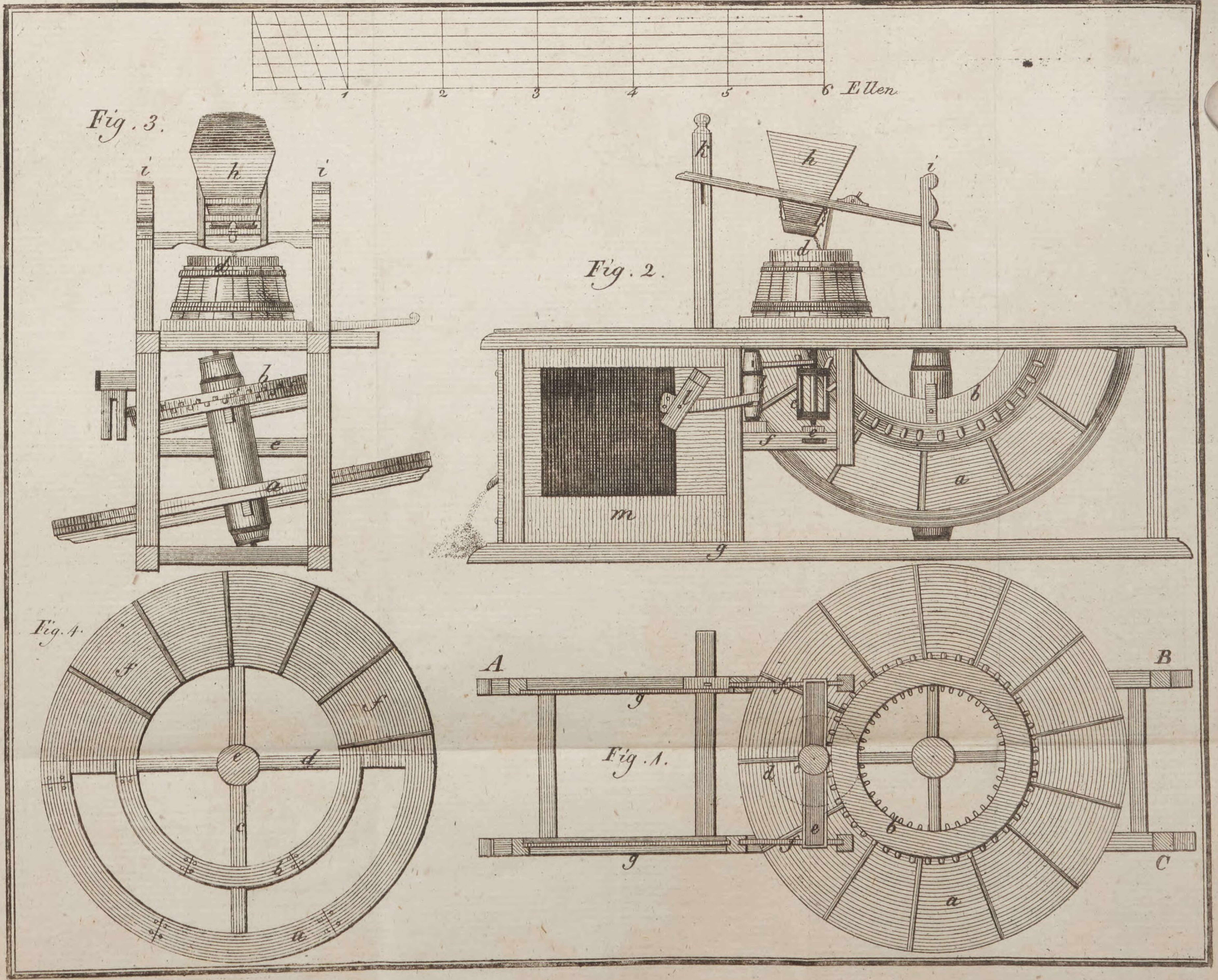
Fig. 4.
Fig. 2.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 Ellen
Fig. 3.
Fig. 1.
A
B

Tab. XIII.



Tab. XIV.




1
2
3
4
5
6 Ellen
Fig. 3.
i
h
i
d
b
e
a
Fig. 2.
k
h
i
d
l
c
b
f
a
m
g
Fig. 4.
f
f
e
d
c
b
a
A
B
g
Fig. 1.
d
b
e
f
g
a
C

Ernst, Heinrich,

Anweisung zum praktischen Mühlenbau, oder gründliche Abhandlung zur Verfertigung des gesammten Radewerks für Müller und Zimmerleute ausgearbeitet
Bd.: Dritter Theil

1805

Coburg, Landesbibliothek -- B II 3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11915841-4